

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra mechanické technologie

Analýza procesu výběru dodavatelů granulátu ve výrobní firmě a jeho
následná optimalizace

The Analysis of Supplier Granulate Selection Process in Manufacturing
Company and its Subsequent Optimization

Student:

Bc. Zuzana Halšková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Markéta Gregušová, Ph.D.

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra mechanické technologie

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Zuzana Halšková**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2303T002 Strojírenská technologie
Specializace: 10 Technologický management
Téma: **Analýza procesu výběru dodavatelů granulátu ve výrobní firmě a jeho následná optimalizace**
The Analysis of Supplier Granulate Selection Process in Manufacturing Company and its Subsequent Optimization

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika řešené problematiky.
2. Analýza současného stavu v oblasti dodávaných granulátů od určitých firem.
3. Posouzení situace a specifikace vzniklých problémů.
4. Provedení průzkumu a návrh řešení.
5. Zhodnocení navrženého řešení.

Seznam doporučené odborné literatury:

TOMEK, G. - VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vydání. Praha: GRADA Publishing, a.s., 2007. 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.
POPEŠKO, B. *Moderní metody řízení nákladů*. Praha: GRADA Publishing, a.s., 2009. 240 s. ISBN 978-80-247-2974-9.
ŠPAČEK, J. a kol. *Optimalizace materiálového zajištění výrobní sféry*. 1. vydání. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1988. 90 s.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Markéta Gregušová, Ph.D.**


Konzultant diplomové práce: Ing. Hynek Stejskal

Datum zadání: 16.12.2011

Datum odevzdání: 21.05.2012


prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
vedoucí katedry




prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 21.5.2012


.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavře licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohou jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 21. 5. 2012



podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Bc. Zuzana Halšková

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Zahrádkářů 27, Darkovice 747 17

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

HALŠKOVÁ, Z. *Analýza procesu výběru dodavatelů granulátu ve výrobní firmě a jeho následná optimalizace: diplomová práce*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2012, 61 s. Vedoucí práce: Gregušová, M.

Předmětem diplomové práce je provedení vhodné analýzy výběru dodavatelů granulátu na základě kalkulace cen. Práce je rozdělena na dvě hlavní části. Teoretická část se zabývá vysvětlením pojmu nákup, jaké funkce nákup plní a jak správně se má plánovat. Jsou zde také zahrnuty dodavatelsko-odběratelské vztahy a samozřejmě nebudou chybět kalkulace. Obsahem praktické části je posouzení situace na základě dodávaných granulátu a následný výběr nejvhodnějšího dodavatele z hlediska kalkulace cen v konkrétním výrobním podniku.

ANNOTATION OF MASTER THESIS

HALŠKOVÁ, Z. *The Analysis of Supplier Granulate Selection Process in Manufacturing Company and its Subsequent Optimization*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2012, 61 p. Thesis head: Gregušová, M.

The subject of the diploma thesis is the realisation of the analysis of the suitable supplier granulate selection on basis of price calculations. The thesis is divided into two main parts. The theoretical part deals with the explanations of the concept of purchase, the functions of purchase and its correct planning. The supplier-customer relationships and calculations are included. The content of practical part is to assess the situation on basis of delivered granulate and the successive selection of the most suitable supplier from viewpoint of price calculations in the actual manufacturing company.

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK A SYMBOLŮ	7
1 ÚVOD	8
TEORETICKÁ ČÁST	9
2 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	9
2.1 Optimalizace výběru dodavatelů	9
2.2 Charakteristika funkce nákupu	9
2.2 Plánování nákupu	11
2.3 Nákupní proces	13
2.4 Modely nákupního procesu	14
2.5 Dodavatelsko-odběratelské vztahy	16
2.6 Kalkulace	20
2.7 Základní typy plastů	27
2.8 Vytlačování trubek	32
2.9 Granulace	35
2.10 Index toku taveniny	35
PRAKTICKÁ ČÁST	37
3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU V OBLASTI DODÁVANÝCH GRANULÁTŮ	37
3.1 Charakteristika společnosti HP trend s.r.o.	37
3.2 Dodavatelé granulátu	39
3.3 Granuláty	39
3.4 Srovnání indexu toku v roce 2011 a 2012	41
3.5 Stroje pro vytlačování trubek	48
5 POSOUZENÍ SITUACE A SPECIFIKACE VZNIKLÝCH PROBLÉMU	53
5.1 Granulát INNOPOL CS 4-8000 G	53
5.2 Granulát MOSTEN EH 801	56
6 PROVEDENÍ PRŮZKUMU A NÁVRH ŘEŠENÍ	59
6.1 Stanovení zkoušky indexu toku	59
6.2 Kalkulace cen	61
7 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ	63
7.1 Ekonomické zhodnocení	63
8 ZÁVĚR	65
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	66
SEZNAM PŘÍLOH	68
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	69



SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK A SYMBOLŮ

ČSN	Česká technická norma	
DOV	dodavatelsko-odběratelské vztahy	
DPH	daň z přidané hodnoty	
EN	Evropská norma	
ISO	Mezinárodní organizace pro standardizaci (International Organization for Standardization)	
MFR	hmotností index toku taveniny (Melt Flow Rate)	
MVR	objemový index toku taveniny (Melt Volume Rate)	
PE	polyetylen	
PE-HD	vysokohustotní lineární polyetylen	
PE-LD	nízkohustotní rozvětvený polyetylen	
PP	polypropylen	
PS	polystyren	
S/B	houževnatý polystyren	
N	úhrnné náklady	
T	zkušební teplota	[°C]
m	průměrná hmotnost odřezků	[g]
m _{nom}	nominální zatížení	[kg]
n	náklady na kalkulační jednici	[-]
q	počet kalkulačních jednic	[-]
t	interval odřezávání	[s]
t _{ref}	referenční čas	[s]



1 ÚVOD

„Jsou obchodníci, kteří se velmi namáhají, aby zvýšili svůj zisk. Měli by mnohem větší úspěch, kdyby se namáhali také přemýšlením, jak zvýšit zisky svých obchodních přátel a vydělávat s nimi. Z obchodu, který přináší prospěch jen nám, vyklube se nakonec ztráta i pro nás.“

Tomáš Bat'a

Jedna ze základních podmínek úspěšnosti organizace na trhu je správný výběr dodavatele. K samotnému výběru se musí přistupovat zodpovědně, výběr a následné zvolení špatného dodavatele bude mít vliv na hospodaření celé společnosti. K posouzení dané situace se používá celá řada kritérií jako je kvalita, cena, spolehlivost apod. Správné hodnocení a následný výběr se projeví především u finanční stránky podniku, kdy se docílí snížení logistických a materiálových nákladů. Hlavní úkol dodavatele by měl spočívat v co možná nejkratším termínu dodání materiálů, aby se výroba zbytečně nezpomalovala nebo dokonce, aby nedocházelo k výpadkům výroby.

Cílem diplomové práce je provedení optimalizace výběru dodavatelů granulátu ve výrobní firmě na základě kalkulace cen. Obsahem práce je vybrání toho nejvhodnějšího dodavatele granulátu, kdy je zajištěna kvalita nabízených výrobků a dosažení nejlepších ekonomických výsledků.

Práce je rozdělena do dvou hlavních částí. První část se bude zabývat teoretickými pojmy, které souvisí s danou problematikou. To znamená, že bude blíže popsán a rozebrán pojem nákup, který je nedílnou součástí každého obchodování. S tím následně souvisí dodavatelsko-odběratelské vztahy, které slouží k vyhledání přijatelného dodavatele. Součástí této kapitoly jsou rovněž kalkulace, které se používají pro výpočet nákladů a cen výrobků. Protože granuláty se využívají k výrobě plastových trubek, práce bude obsahovat a popisovat nejen samotnou technologii výroby, ale také zkoušení granulátu, kdy se využívá zkoušky hmotnostního indexu toku.

V následující praktické části je nejprve představena firma, pro kterou se provádí analýza výběru vhodného granulátu. Tato část diplomové práce v sobě zahrnuje jak základní charakteristiku nabízených a dodávaných granulátů, tak i specifikaci vlastností, které mají vliv na pozdější chování materiálu. Aby se předešlo použití nevhodného granulátu, provede se technologická zkouška, kdy se zjistí správná tekutost daného materiálu, to znamená, že se využije hmotnostního indexu toku. Hlavním nástrojem k posouzení celé situace jsou kalkulace, podle kterých dojde k finálnímu výběru.

TEORETICKÁ ČÁST

2 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

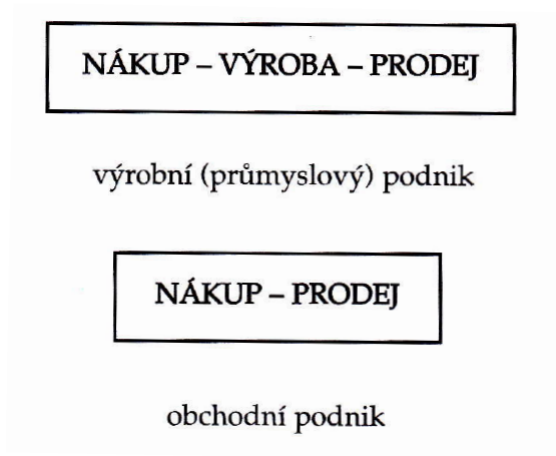
Nákup vždy musí probíhat minimálně mezi dvěma stranami, a to mezi odběratelem a dodavatelem. Suroviny, které se následně použijí k výrobě daného výrobku, jsou ovlivněny třemi nejdůležitějšími vstupy neboli výrobními faktory. Tyto vstupy jsou známy pod pojmy půda, práce a kapitál. [1]

2.1 Optimalizace výběru dodavatelů

Pojem optimalizace lze formulovat jako proces hledání nejvhodnějšího, optimálního řešení, nebo také pátrání po co nejkratší neboli optimální cestě. Optimalizace se také věnuje hledání nejlevnějšího a zároveň nejkvalitnějšího nákupu zboží. V praxi se může stát, že nejlepší řešení daného problému se nemusí jevit jako optimální, je to dáno určitými omezujícími podmínkami, které jsou nejvhodnější.

2.2 Charakteristika funkce nákupu

Nákup se definuje jako základní podniková funkce, nezáleží, zda se jedná o výrobní nebo obchodní podnik. Na následujícím obrázku 1 jsou znázorněny subsystémy jak průmyslového tak obchodního podniku. [1]



Obrázek 1 – Základní subsystémy [1]



Průmyslový podnik lze rozdělit do tří základních podnikových funkcí. Funkce nákupní se zabývá pokrytím podnikových potřeb, druhou skupinu tvoří výrobní funkce, která zaručí vytvoření optimálních podnikových výkonů. Poslední třetí funkce se jmenuje prodejní, ta naopak ručí za uplatnění podnikových výkonů na trhu. Nákup je nejdůležitější prvek celého průmyslového systému, na který navazuje trh nákupní a trh prodejní. Hlavní úkol nákupu spočívá v tom, aby se zabezpečil bezporuchový chod výrobních i nevýrobních procesů v podniku. Nákup je úzce spojen s dalšími útvary v podniku, kterými jsou útvary pro finance, útvary pro technickou přípravu výroby, řízení výroby, údržbu, kontrolu, logistiku a další. [1]

Nákup úzce souvisí se zásobováním. Mezi základní funkce nákupu patří nejefektivnější zabezpečení předpokládaného průběhu základních, pomocných i obslužných výrobních a nevýrobních procesů surovinami, materiálem a výrobky v potřebném množství, sortimentu, kvalitě, čase a místě. Rozhodující parametr v oblasti nákupu vykonávají komunikační technologie a prostředky. [1]

Splněním této funkce se v samotném podniku předpokládá:

- včas a přesně stanovit předpokládanou budoucí spotřebu materiálu,
- zvážit případné další zdroje,
- naprosto a včas sjednat smlouvy, které budou v ekonomicky efektivních dodávkách, po celou dobu trvání sledovat realizaci, sjednávat změny v potřebách,
- sledovat a řídit stav zásob a zajistit co nejlepší využití,
- zajistit efektivní fungování skladového hospodářství, dopravy a manipulačních procesů,
- vytvořit a zlepšit informační systém pro řízení nákupního procesu,
- zajistit personální, organizační, metodický a technický rozvoj řídicích a hmotných procesů,
- a v neposlední řadě provádět aktivní servisní přípravu.

Mezi základní subjekty nákupu patří dodavatelé a odběratelé. V průmyslovém podniku je známo 7 kategorií nakupovaných průmyslových výrobků. [1]

- 1) **Suroviny** – výrobky, které jsou doručovány v původním přírodním stavu. Jsou provázány vysokými logistickými náklady, se zvýšenými nároky na kvalitu, objemnost a prostornost.



- 2) **Procesní základní materiály, meziprodukty** – tyto produkty vyžadují další zpracování, aby bylo dosaženo konečného výrobku nebo dílu.
- 3) **Doplňkový režijní materiál** – slouží k zajištění výrobních i nevýrobních procesů, v podnicích se objevují ve větším množství a v různých rozmanitostech. Nakupuje se od různých dodavatelů, tím dochází ke zvýšení nákladů.
- 4) **Komponenty, polotovary** – v této fázi výroby jsou buď hotovy, nebo slouží k přímé montáži, dále se mohou zpracovat či upravovat.
- 5) **Zařízení** – jedná se o zboží investičního charakteru. Zboží je finančně náročné, požaduje se proto vysoké spolehlivosti, přesnosti, úspornosti.
- 6) **Systémy** – rozdělují se na kombinované a systémově propojené zboží, které má ráz investičního majetku. Uskutečňují několik funkcí a mají velký podíl na ekonomických výsledcích firmy. Jsou charakterizovány vysokými pořizovacími náklady.
- 7) **Služby** – mají nehmotný charakter, nepřímo souvisí s výrobou konečných výrobků.

2.2 Plánování nákupu

Plánování nákupu je proces, který se zabývá průzkumnými, analytickými, predikčními, rozhodovacími a tvůrčími aktivitami, definuje nám cíle a také stanovuje nejvhodnější nástroje pro samotnou realizaci.

Vybírat lze ze tří hledisek, do kterých je plánování nákupu rozděleno. Mezi tyto hlediska se řadí strategické, taktické a operativní plánování nákupu.

Nejvhodnějším nástrojem pro stanovení nákupních cílů jsou analýzy. Analýzy se dělí na dvě fáze. [1]

1) Analýza situace nákupního trhu, stanovení příležitostí a ohrožení

V této fázi je rozebrán trh, odvětví a provede se základní charakteristika dodavatelů. Také se ovšem soustředí na vlastní pozici na trhu.

2) Vnitropodnikové analýzy

Existuje několik možností jak správně analyzovat podnik. Je vhodné použít např. ABC analýzy s možností využití Paretova principu 20/80, nebo provést analýzu silných a slabých stránek podniku, zpracovat portfolio analýzy, analýzu životního cyklu výrobku atd.



Vybereme-li špatného dodavatele, může to vést až ke ztrátám v podniku.

Cíle, které působí na nákup v podniku, se dělí podle funkce:

- **identifikační** – nejdůležitějším procesem je identifikace problému, ten je možný řešit až po vytyčení rozdílu mezi plánovaným a skutečným stavem,
- **výběrové** – tato funkce si pohrává s myšlenkou existence více alternativ řešení. Cíle, které se stanoví předem, vymezí prostor pro možná řešení a zavedení určitých opatření, aby bylo dosaženo těchto požadovaných cílů,
- **popisné** – zde jsou nejprve popsána kritéria, které se vyvodí z cílů,
- **hodnotící** – v tomto kroku se zhodnotí zavedená opatření. [1]

Nákupní cíle se dělí na:

- uspokojování potřeb,
- snížení nákladů nákupu,
- snížení rizika nákupu,
- zvýšení rychlosti nákupu,
- zvýšení flexibility nákupu,
- zvýšení kvality nákupu,
- sledování nákupních cílů orientovaných na veřejné zájmy.

Rozdělení nákupních strategií

1) Rozdělení dle geografického rozložení

Toto členění se dá rozdělit do dvou kategorií na **global sourcing** a **local sourcing**. Charakteristické pro global sourcing je to, že se využívají mezinárodní nákupní zdroje, nesoustředí se pouze na tuzemský trh, ale hledá se ve světě co možná nejlepší dodavatel. Nevýhodou této strategie je vzdálenost od dodavatele, což vede k vysokým logistickým nákladům. Právý opak je u volby strategie v případě local sourcing. Dodavatel se nehledá ve světě, nýbrž pouze na tuzemském trhu. Hlavní přednost této strategie spočívá v tom, že se nám zmenší logistické náklady, zrychlí zajištění potřeb a sníží se riziko nedodání zboží. Nevýhodou pak může být to, že dodavatel nemá k dispozici modernější technologie.

2) Rozdělení podle počtu dodavatelů

Existuje řada faktorů, na které bude mít velký vliv správný výběr počtu dodavatelů. Mezi tyto faktory patří struktura trhu, velikost dodavatelů, požadavek komplexnosti



nákupu, spolehlivost dodávek. **Single sourcing** nám sníží počet dodavatelů, což by mělo vést ke zvýšení kvality dodávek. **Multi sourcing** se vyznačuje využitím minimálně dvou dodavatelů.

3) Rozdělení podle rozsahu dodávaných výkonů

Toto dělení vzniklo podle funkční orientace dodávek vzhledem k napojení na výrobní proces. Rozlišuje se **component sourcing**, což jsou dodávky pro montážní činnost. Hlavní ukazatel se soustředí na vztahy mezi dodavatelem a odběratelem. **Modular sourcing** vybírá dodavatele přímo v návaznosti na jednotlivý stupeň výrobního procesu. [5]

2.3 Nákupní proces

Nákupní proces lze chápat jako nákup potřebného zboží či služby. Existuje různé členění nákupního procesu. Podle G. Tomka a J. Tomka se fáze člení:

- určení spotřeby,
- nákup,
- doprava,
- příjem,
- skladování.

Nákupní proces se dle Robinsona člení na následující aktivity. [1]

- **Fáze 1 Zjištění problému**

Začátek nákupního procesu v organizaci vzniká tehdy, je-li problém nebo potřeba, a za následek se považuje koupě zboží nebo služby. V této fázi je charakteristické působení vnitřních a vnějších stimulů.

- **Fáze 2 Základní údaje o potřebě**

Potřeba je charakterizována pomocí druhu a množství zboží. Máme-li složitější položky je potřeba spolupracovat při stanovení požadovaných vlastností se zákazníky nebo také s jinými podnikovými útvary. Doporučuje se seznámení s vlastnostmi nabízené služby pomocí dodavatele.

- **Fáze 3 Specifika výrobku**

Tato fáze se vyznačuje stanovením technických parametrů zboží.



- **Fáze 4 Hledání dodavatele**

Odběratel si vybere konkrétního dodavatele, shromáždí veškeré informace o dodavatelích.

- **Fáze 5 Posuzování nabídek**

Pátá fáze nákupního procesu se zabývá posuzováním nabídek na základě informačních materiálů nebo osobního jednání s dodavatelem. Uvažujeme-li, že budeme potřebovat složitější a finančně náročnější druhy materiálů, nechají se zpracovat detailnější zprávy, mezi které patří technická a marketingová zpráva. Nebude-li se nám určitý dodavatel v této fázi nákupního procesu zamlouvat, ihned se lze přerušit veškerá jednání.

- **Fáze 6 Výběr dodavatele**

Tato fáze nákupního procesu je velice důležitá, neboť právě zde dochází k samotnému výběru vhodného dodavatele. Dodavatel se hodnotí podle určitých schopností, kritérií. Výběr dodavatele se nesoustředí pouze na zvolení jednoho dodavatele, můžeme je rozdělit do několika skupin. Samozřejmě výběr se bude soustřeďovat na hlavního dodavatele, ale bere se v potaz také sekundární dodavatel a vedlejší dodavatel.

- **Fáze 7 Objednávka**

Konečná objednávky by měla obsahovat určité parametry. Tyto parametry mohou být technické údaje, množství, termíny dodávek, záruky.

- **Fáze 8 Zhodnocení nákupu**

Poslední fáze nákupního procesu, což je zhodnocení nákupu, hodnotí se zvolený dodavatel, zda splnil daná očekávání. Dodavatel se hodnotí podle předem stanovených kritérií, tzn. zda se požadovaný stav blíží skutečnému stavu, nebo existuje přístup, kdy se porovnávají skutečné náklady s předpokládanými náklady na nákup.

2.4 Modely nákupního procesu

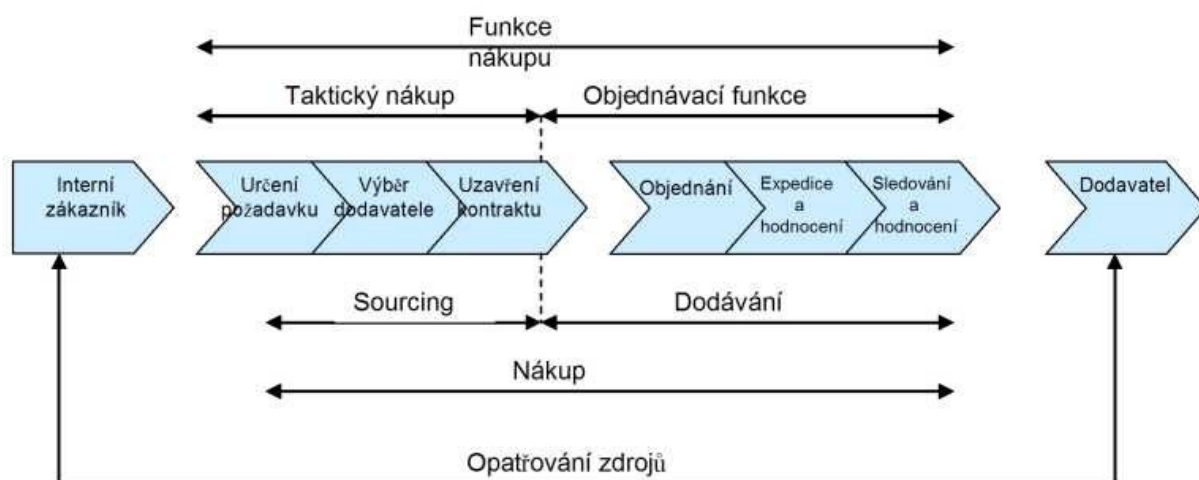
Historie modelů nákupního procesu spadá už do 60 let. dvacátého století. První, kdo utvořil model nákupního procesu, byl Levitt, který zaznamenal tři nákupní situace, a to nákup, modifikovaný nákup a opakovaný nákup. Rozšíření modelu nákupního procesu organizace se poprvé zaznamenalo v 70. letech 20. století, kdy vznikly nejznámější modely nákupního procesu. Mezi ně patří Webstrův a Windův model, Condozův model, Shentův model nebo Choffayův-Lillenův model. [1]

Model Robinsona a Farise

Vznikl v roce 1967 a považuje se jako základní model nákupního procesu. Skládá se z osmi fází: [1]

1. fáze: poznání problému,
2. fáze: definování požadavků,
3. fáze: specifiky produktu,
4. fáze: vyhledávání dodavatelů,
5. fáze: hodnocení dodavatelů,
6. fáze: výběr dodavatele,
7. fáze: vyřizování objednávek,
8. fáze: vyhodnocení nákupu.

Blíže tyto fáze jsou rozebrány v předchozí kapitole. Model Robinsona a Farise se vyznačuje postupným časovým sledem událostí. Hlavní přednost tohoto modelu spočívá v tom, že nám ukáže různé způsoby nákupního chování odběratele, viz obrázek 2.



Obrázek 2 – Nákupní model [2]

Model Ozanův a Churchillův

Model Ozanův a Churchillův najde uplatnění především ve zpracovatelském průmyslu. Typické pro tento model je rozdělení faktorů do pěti základních skupin:

- 1) faktory související s nákupním procesem,
- 2) faktory, které zapříčiňují konečné rozhodnutí,



- 3) faktory časové,
- 4) jiné možnosti řešení,
- 5) význam informací.

K dalšímu rozvoji nákupního procesu došlo v 80. letech, kdy došlo k vývoji induktivního teoretického proudu. Charakteristické pro toto období je to, že se odchází od teoretizování a přechází se k reálnému provedení marketingového průzkumu. Potřebné informace k provedení marketingového výzkumu se čerpají z průmyslových podniků. Existují dva modely, které jsou typické pro induktivní proud. Je to Model Woodsida a Vyase a Moelerův model.

Ve stejném období kdy vznikl induktivní proud, se bere v potaz myšlenka interaktivního procesu. Je to proces, kdy se hodnotí současně dodavatel tak i odběratel a nemůže být zkoumán odděleně od prodeje a předmětu analýzy. Modely, které se řadí do interaktivního proudu, jsou nazývány dyadický a interakční model.

2.5 Dodavatelско-odběratelské vztahy

Hlavním úkolem celého marketingu je vyhledávání správného dodavatele. Na výběr správného dodavatele je kladen velký důraz, protože má vliv na pozdější úspěch celého podniku. Chybný výběr potencionálního dodavatele může vést ke ztrátám v podniku, které se nedají zlikvidovat v dalším nákupním procesu.

Analýza dodavatelско-odběratelských vztahů čerpá ze získaných informací, které se hodnotí v souvislosti s:

- vnímanou závislostí mezi dodavatelem a odběratelem,
- možnostmi odběru materiálu i od dalších konkurenčních dodavatelů,
- novostí dodávaných materiálů,
- dlouhodobější známostí dodavatele,
- vztahy spolupráce a vzájemné odpovědnosti,
- možností vytvořit vzájemné dodávky,
- spoluprací při likvidaci odpadu.



Dodavatelé se dělí na dva různé typy.

- **Konzervativní** - Tento dodavatel působí dlouhodobě na trhu a nabízí stále stejný sortiment. Dá se říci, že se jedná o velmi spolehlivého dodavatele.
- **Inovativní** - Hlavním úkolem inovativního dodavatele je rozvíjení a stále zlepšování nabízených výrobků. Nevýhodou určitě je jeho stabilita, ta je daleko nižší než u konzervativních dodavatelů. [1]

Než přistoupíme k samotnému výběru dodavatele, je vhodné nejprve provést vhodnou analýzu trhu. Existují metody, které nám pomohou s kvalitním výběrem vhodného dodavatele. Tyto metody pracují na principu:

- expertního odhadu,
- scoring-modelu,
- porovnání nabídek,
- kombinování metod.

Pokud je to možné, vždy se vybírá z více konkurenčních dodavatelů. Když se porovnávají ceny, berou se na vědomí všechny ostatní složky, které mohou jakkoliv její celkovou výši ovlivnit. **Základní nabídková cena** je vždy uvedena v nabídkovém ceníku, naopak **čistá nákupní cena** se liší v tom, že konečná cena je upravena o slevy a různé příplatky. **Zaručenou cenu na rampě příjmu** lze charakterizovat jako další náklady nákupu, mezi které se řadí dopravné.

Podle cílů, které si odběratel předem určil, vybírá si konkrétní dodavatele a přistupuje k vlastnímu jednání. Existují dvě varianty kontrastních cílů.

- Požadavek extrémně příznivé ceny.
- Požadavek přesného dodání a plnění dohodnutých podmínek.

Při vytváření dodavatelsko-odběratelský vztahů závisí na obchodním kontraktu nebo jiné formě spolupráce mezi odběratelem a dodavatelem. Vztahy jsou postaveny na základě legislativy obchodně závazkových vztahů, které patří pod Obchodní zákoník. Dodavatelsko-odběratelské vztahy úzce souvisí s dalšími útvary v podniku, jako je marketing, logistika nebo obchodní aktivity. Nejdůležitější faktor, který ovlivňuje dodavatelsko-odběratelské vztahy, je pozice daného podniku na trhu.



Životní cyklus DOV

Existují čtyři základní fáze, do kterých je zařazen životní cyklus dodavatelsko-odběratelských vztahů. Tyto fáze se dělí dle Lukoszové: [1]

1. předpřípravná fáze související s hodnocením nového dodavatele odběratelem,
2. přípravná fáze související s počátečními rozhovory a navázáním kontaktů,
3. fáze rozvoje související se smlouvami o dodávkách a důležitých opakovaných nákupech,
4. fáze dlouhodobých vztahů, v nichž se relace stabilizuje.

Ad 1) Je to **první fáze** životního cyklu DOV. V této fázi však ještě nedochází k samotnému navazování obchodních vztahů. Tuto část životního cyklu DOV lze charakterizovat jako interpersonální, společenský a informační vztah. Hlavním cílem je dosáhnout v komunikaci vzájemné důvěry, navzájem se poznat a pochopit fungování obou účastníků. Tato fáze DOV se vyznačuje velmi jednoduchým ukončením vztahu, protože nejsou známy žádné závazky. První kontakt mezi odběratelem a dodavatelem může ovlivnit celá řada různých faktorů. Na straně dodavatele je to především výzkum, u odběratelů se jedná o existenci problému mezi dodavateli, změna nákupní strategie, přístup k informacím o nákupním trhu.

Tato fáze se zabývá hodnocením dodavatele odběratelem na základě:

- zkušeností z předešlých dodavatelsko-odběratelských vztahů,
- hypotézy o následném vývoji,
- diferencí dodavatele.

Ad 2) **Druhá fáze** životního cyklu DOV se zabývá výměnou vzorků, popřípadě objednávek k zaslání vzorků. Dodavatelsko-odběratelské vztahy mívají v této fázi trvalejší charakter

Ad 3) Charakteristické pro **třetí etapu** je to, že obě organizace vynakládají prostředky a úroveň jejich vzájemného poznání se zvyšuje. U odběratele se začínají projevovat funkce, mezi které se řadí nákup, zásobování, plánování výroby. Naopak u dodavatele jsou to funkce obchodní, plánovací, výrobní a logistické. Zde platí, že dodavatelé a odběratelé hledají mezi sebou vzájemné pochopení a snaží se maximálně přizpůsobit.



Ad 4) Poslední **čtvrtá fáze** se vyznačuje rutinními činnostmi a běžnými postupy. Zde, na rozdíl od předchozích etap, spolupracuje daleko méně lidí, což sebou přináší klesání nákladů vynaložené na nákup. Čtvrtá etapa se vyznačuje následujícími činnostmi:

- pravidelná každoroční jednání,
- řešení sporů v oblasti kvality,
- problémy spojené s dodávkami.

Hlavní riziko spočívá v tom, že jeden z partnerů přestane pružně reagovat.

Kritéria, podle kterých se hodnotí dodavatele, by měly obsahovat dodavatelské schopnosti, ale také se soustřeďují na výsledky, kterých bylo skutečně dosaženo samotnou realizací dodávek. Mezi hodnotící kritéria patří:

- kvalita,
- náklady,
- dodavatelská spolehlivost,
- technické schopnosti,
- dodavatelský servis,
- komunikace s dodavateli,
- jiná kritéria.

Dodavatelský řetězec

Dodavatelský řetězec je charakterizován jako proces, který sjednocuje, koordinuje a řídí pohyb zboží a materiálu od dodavatele přes odběratele ke konečnému zákazníkovi (viz obrázek 3). Hlavním úkolem dodavatelských řetězců je vzájemné propojení všech činností, které vytvářejí dodavatele, odběratele i koneční spotřebitelé. Do dodavatelských řetězců patří nákup, výroba, pohyb a prodej. [6]

Poptávkový řetězec

Poptávka motivuje výrobu => informace o poptávce, analýzy koordinace a dohody týkající se využití celkových zdrojů



Obrázek 3 – Dodavatelský řetězec [6]

2.6 Kalkulace

Kalkulace nám slouží k výpočtu nákladů, zisku, ceny nebo jiné finanční veličiny na jednotku výkonu. Pod pojmem jednotka výkonu si lze představit výrobek, jednotku práce nebo službu. Kalkulace se dá použít i v případě, kdy dojde k rozčlenění výrobku, činnosti či výrobní operace na další dílčí části. Kalkulace vyjadřuje vztah mezi naturálně vyjádřeným výkonem a jeho finančním ohodnocením. [3]

Kalkulace je:

- činnost, která se zaměřuje na zjištění nákladů na konkrétní výkon podniku, tento výkon je přesně dán druhem, množstvím a jakostí,
- celkový výsledek nákladů na kalkulační jednotici,
- část informačního systému podniku. [3]

Ke stanovení samotných kalkulací slouží různé metody, které jsou závislé na:

- předmětu kalkulace,
- způsobu přiřazování nákladů,
- struktuře nákladů,
- podrobnosti členění nákladů.



Předmětem kalkulace je stanovení veškerých výkonů, které jsou v podniku vykonány. Předmět kalkulace je dán kalkulační jednoticí a kalkulovaným množstvím. **Kalkulační jednotice** je přímo konkrétní výkon (výrobek, polotovary, práce, služba), který je vymezen měrnou jednotkou. Měrnými jednotkami může být množství [ks], hmotnost [kg], délka [m], plocha [m²], čas [h]. [3]

Rozdělení kalkulací

Existuje několik hledisek, podle kterých se kalkulace dělí.

1) Kalkulace z hlediska doby sestavení

Do této skupiny spadá kalkulace **předběžná**, která se zpracovává před samotným provedením výkonu a **výsledná**, která je naopak sestavována až po provedení daného výkonu. Výsledné kalkulace slouží ke kontrole hospodárnosti výroby, pomocí nichž zjišťujeme skutečné náklady, které byly vynaložené v průměru na jednotku výkonu v daném období. [4]

Předběžné kalkulace se dělí na:

- **operativní** – tato kalkulace se vytváří pomocí operativních norem, které vycházejí z konkrétních technických, technologických a organizačních podmínek.
- **plánová** – naopak tato kalkulace vychází z plánových norem, které se používají v případě racionalizačních opatření.
- **propočtová** – sestavuje se pouze v případě, máme-li nový nebo neopakovatelný výrobek, tudíž nám nejsou známy žádné spotřební normy.

2) Kalkulace z hlediska struktury

Toto členění se nejvíce uplatní ve stupňovité výrobě, kde se polotovary vlastní výroby z předcházejících fází používají v dalších fázích výroby. Jsou známy kalkulace **postupné**, ve kterých je obsažena položka s názvem polotovary vlastní výroby, a zahrnuje vlastní náklady na výrobu polotovarů předcházejících stupňů. Kalkulace, která neobsahuje položku polotovary vlastní výroby, je brána jako kalkulace **průběžná**. V tomto případě vlastní náklady na polotovary zahrnuje přímo kalkulační vzorec. [4]

3) Kalkulace z hlediska úplnosti nákladů

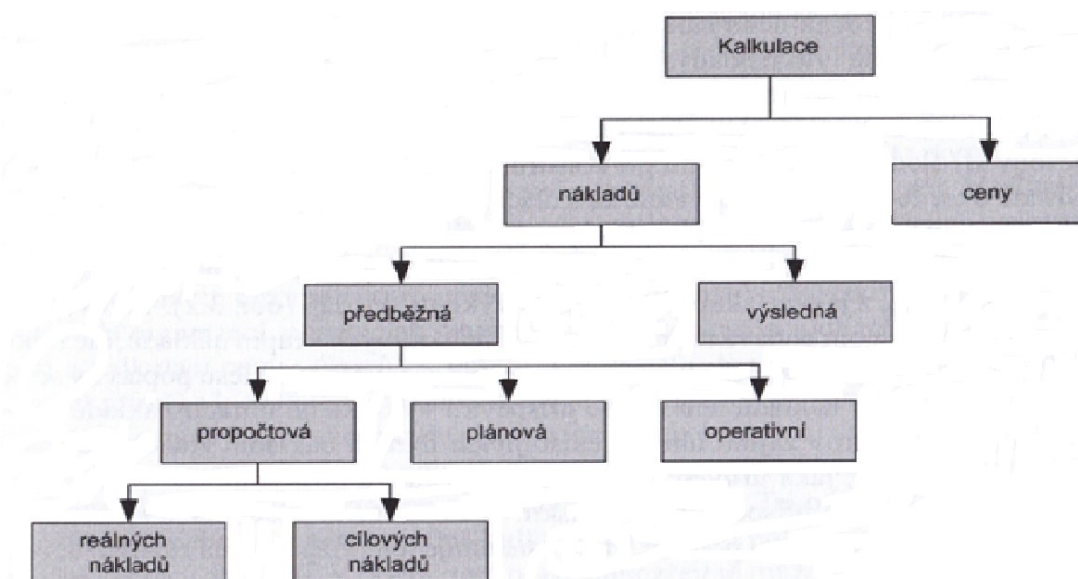
Je známo dvojí dělení úplnosti nákladů, a to kalkulace **úplných nákladů**, kde je počítáno s veškerými náklady. Kalkulace **neúplných nákladů** se týká přímých



neboli variabilních nákladů. Kalkulace se vypočítává z přímých nákladů a příspěvku na úhradu fixních nákladů a zisku. [5]

Kalkulační systém

Pod pojmem kalkulační systém je možné si představit určitou soustavu kalkulací, které mají přesně vymezený účel využití a mezi kterými jsou definované vazby (viz obrázek 4). [4]



Obrázek 4 – Členění nákladů [4]

Metody kalkulace

Metody kalkulace se používají pro stanovení jednotlivých složek nákladů na kalkulační jednotici.

Rozdělení kalkulačních metod:

1) kalkulace dělením

- prostá
- stupňovitá
- s poměrovými čísly

2) kalkulace přirážková

- metoda strojových přirážek

3) kalkulace ve sdružené výrobě



- zůstatková metoda
- rozčítací metoda
- metoda kvantitativní výtěže

4) kalkulace rozdílová

- metoda standardních nákladů
- metoda normová [5]

Prostá kalkulace dělením

Tato metoda najde uplatnění především v hromadné výrobě (např. těžba uhlí a rud, výroba piva, limonád), dále i ve strojírenství ale jen při omezeném výrobním sortimentu (výroba turbín, motorů).

Podstata této metody spočítá v prvotním zjištění nákladů na kalkulační jednici vydělením položky dle kalkulačního vzorce úhrnnými náklady podle počtu kalkulačních jednic, které byly vyrobeny v daném období. [5]

$$n = \frac{N}{q} [-] \quad (1)$$

kde:

n náklady na kalkulační jednici

N úhrnné náklady

q počet kalkulačních jednic

Stupňovitá kalkulace dělením

Uplatnění najde tato metoda ve stupňové (fázové) výrobě, kdy výrobek prochází postupně několika výrobními fázemi. Následně se zpracuje kalkulace pro jednotlivé výrobní stupně nebo fáze. Použití této metody se nejvíce uplatní v chemické výrobě.

Stupňovitá kalkulace dělením se dá použít v nejjednodušším případě, kdy je oddělena výrobní, správní i odbytová režie a odlišují se počty vyrobených a prodávaných výrobků. [5]

Kalkulace dělením s poměrovými čísly

Následná kalkulace se aplikuje pouze u výrobků, které se liší velikostí, tvarem, hmotností, pracností nebo jakostí (např. hutnictví, cihlářství), protože zjišťování výrobních



nákladů je v tomto případě velice složité. Pracuje se s poměrovými čísly, které se volí podle poměru spotřeby času na výrobu, hmotnosti, přímých mezd, velkoobchodních cen.

Samotný výpočet objemu výroby v poměrových jednotkách se vypočte tak, že se pronásobí poměrová čísla s příslušným objemem výroby a vše se sečte. Pokračuje se dělením celkových nákladů součtem poměrových jednotek, tím pádem se vypočítají náklady na 1 jednotku základního výrobku. Náklady ostatních výrobků se určí vynásobením nákladů základního výrobku poměrovými čísly. [5]

Kalkulace přírážková

Kalkulace přírážková se aplikuje v sériové a hromadné výrobě, a to pro sestavení kalkulační režijních nákladů u různorodých výrobků. Principem této metody je rozdělení nákladů do dvou skupin, na náklady přímé a režijní.

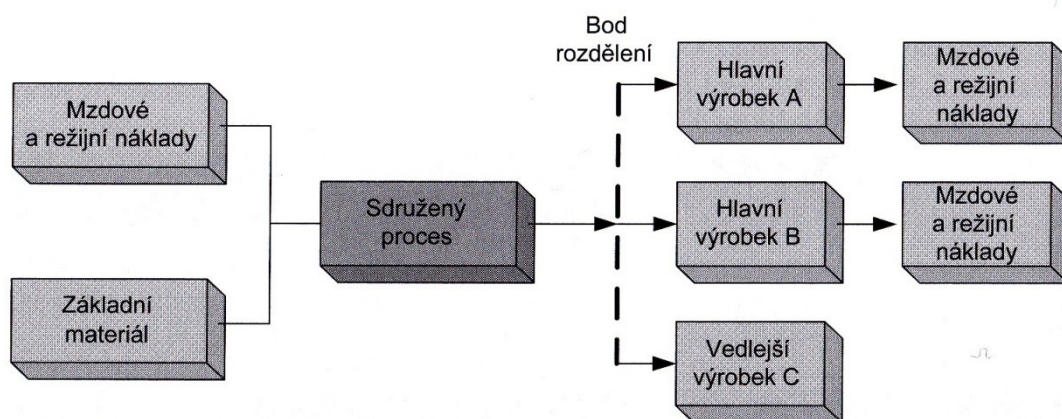
Přímé náklady se určí přímo na kalkulační jednici, zato režijní náklady se vypočítají pomocí zvolené základny a zúčtovací přírážky (sazby) jako přírážka k přímým nákladům. Přírážka je dána dvěma možnostmi a to buď **procentem**, které se určí jako podíl režijních nákladů na nákladový druh zvolený za rozvrhovou základnu, nebo druhou možností a tou je **sazba**, která se zjistí výpočtem podílu režijních nákladů na jednotku naturální rozvrhové základny. [5]

Metoda strojových přírážek

Tato metoda se řadí do kategorie přírážkových kalkulačních. Rozdílné oproti předešlým kalkulačním je to, že náklady se určují pouze pro každý stroj nebo skupinu stejných strojů, a jejich součet za určité období se podělí celkovým počtem hodin provozu stroje. Výsledkem je přírážka režie na jednu hodinu daného stroje. Tato metoda se aplikuje pouze u vysoce mechanizovaných a automatizovaných výrob. [5]

Kalkulace ve sdružené výrobě

Sdružená výroba znamená, že se vyrábí několik druhů výrobků, které jsou zahrnuty v jednom technologickém postupu. Veškeré náklady se rozdělí na jednotlivé výrobky. K tomu se využívá následujících metod, které budou blíže popsány. [4]



Obrázek 5 – Výrobní proces ve sdružené výrobě [4]

Zůstatková metoda

Hlavní účel spočítá v tom, že jeden z výrobků bude považován za hlavní a ostatní za vedlejší výrobky. Je to velice jednoduchá metoda, ale její nevýhoda spočívá v tom, že nelze kontrolovat náklady vedlejších výrobků.

Principem této metody je to, že z celkových nákladů za určité období se odečtou vedlejší výrobky, které jsou oceněny prodejními cenami, a zůstatek je náklad hlavního výrobku. [5]

Rozčítací metoda a metoda kvantitativní výtěže

Oproti předešlé metodě, kdy se rozdělily výrobky na hlavní a vedlejší, v tomto případě nelze výrobky dále dělit. Využívá se poměrových čísel vypočtených z množství výrobku nebo podle množství surovin, které vstupují do jednotlivých výrobků, nebo podle poměru technických vlastností či cen jednotlivých výrobků a celkové náklady se rozvrhnou na jednotlivé výrobky.

Metoda kvantitativní výtěže se používá ve stupňové výrobě, kde se vyrábějí sdružené výrobky, a proto se náklady rozvrhují podle množství výrobků získaných z výchozích surovin. [5]

Rozdílové metody

Rozdílové metody se používají pro běžnou či operativní kontrolu. Všechny předešlé metody zjišťovaly skutečné náklady úhrnnou částkou za jednotlivé položky. [5]

Normová metoda

Podstatou normové metody je stanovení norem přímých nákladů a následné prošetření odchylek skutečných nákladů od těchto norem. Vychází se z operativním norem, které jsou platné k určitému datu. Operativní normy je možno také nazývat základní neboli výchozí normy. [5]

Metoda standardních nákladů

Podobá se metodě normové, ovšem navíc v sobě obsahuje standardy režijních nákladů, standardy využití výrobních kapacit a cenové standardy. Nedochází k rozdělení standardů na operativní, základní či plánové, ale bereme vždy jen jeden standard.

Všeobecný kalkulační vzorec = přímý materiál + ostatní přímé náklady + výrobní režie = vlastní náklady výroby + správní režie = vlastní náklady výkonu + odbytová režie = úplné vlastní náklady výkonu + zisk (ztráta) = cena výkonu (viz obrázek 6). [4]

Typový kalkulační vzorec	
1. Přímý materiál	
2. Přímé mzdy	
3. Ostatní přímý materiál	
4. Výrobní (provozní) režie	
<hr/>	
Vlastní náklady výroby (provozu):	
5. Správní režie	
<hr/>	
Vlastní náklady výkonu:	
6. Odbytové náklady	
<hr/>	
Úplné vlastní náklady výkonu:	
7. Zisk (ztráta)	
<hr/>	
Cena výkonu (základní)	

Obrázek 6 – Typový kalkulační vzorec [4]

Kalkulace ceny

Rozdíl oproti klasické kalkulaci nákladů spočívá v obsahu a v celkovém přístupu ke stanovení kalkulací. Kalkulace nákladů počítají s předpokládanými nebo skutečnými dosaženými náklady, ovšem cenové kalkulace zobrazují návratnost nákladů a tvorbu zisku.



Při tvorbě cen se bere na vědomí:

- 1) maximální hranice, kterou stanoví odběratel tak, aby dosáhl vlastní výnosnosti,
- 2) vytvoření kalkulačních cen vlastních výkonů, abychom vyhověli všem daným požadavkům,
- 3) své vlastní požadavky, které jsou potřeba na udržení a rozvoj podnikání. [3]

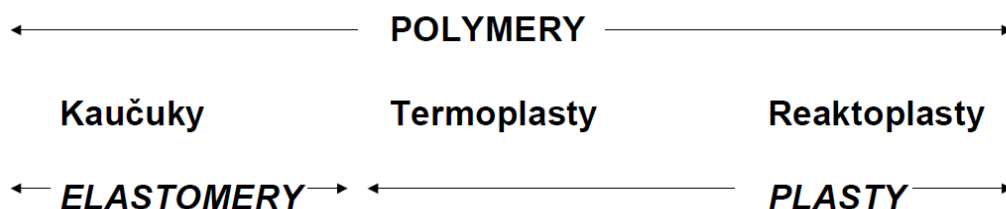
2.7 Základní typy plastů

Plasty jsou materiály, které jsou tvořeny organickými makromolekulárními látkami tzv. polymery. Další části, které obsahují plasty, kromě polymerů jsou také různé přísady neboli aditiva. Ty nám zaručují specifické úpravy vlastností. Základním rysem polymerů je nabídka širokého pásma různých vlastností. Polymery se rozdělují do dvou kategorií. První kategorie se nazývá **elastomery**, druhá naopak **plasty**. Plasty se dále rozdělují na **termoplasty** a **reaktoplasty** (viz obrázek 7). Známe i jiná dělení polymerů např. polymery přírodní a polymery syntetické. [19]

O **elastomerech** lze říci, že to jsou velmi pružné polymery, které se dají v běžných podmínkách za působení velmi malé síly zdeformovat. Tato deformace se už nedá vzít zpět. Typickým elastomerem je kaučuk, ze kterého se vyrábějí pryže. [19]

Reaktoplast vzniká procesem vytvrzení. Tento proces vytváří chemická reakce zároveň za současného působení tepla či záření nebo síťových činidel. Tím se vytvářejí husté prostorově sesíťované struktury, které jsou drženy navzájem kovalentními vazbami. Hlavním rysem reaktoplastů ve vytvrzeném stavu je to, že jsou dále netavitelné a nerozpustné. Nevýhodou je následná recyklace plastů, která je daleko obtížnější než u jiných typů. [19]

Mezi nejdůležitější vlastnost **termoplastů** je to, že se dají opakovaně převést do tekutého stavu a následným ochlazením ztuhnou. Teploty, při kterých dochází k tuhnutí taveniny, jsou pro každý termoplast jiné. [19]



Obrázek 7 – Přehled polymerů [19]

Polyetylen je znám pod zkratkou PE. Tento druh materiálu se rozděluje na další tři základní typy. Vysokohustotní lineární polyetylen, značí se PE-HD, dále pak nízkohustotní rozvětvený polyetylen, který se skrývá pod zkratkou PE-LD. Třetí typ se jmenuje polyetylen nízkohustotní lineární. Jeho použití je vhodné k výrobě trubek, fólií, izolací kabelů.

Jedny z mnoha vlastností jsou měkkost, houževnatost, nízká povrchová tvrdost, dobré elektrické vlastnosti, nenasákavost, je zdravotně nezávadný, má dobrou hořlavost a se stoupající hustotou se zvyšuje pevnost v tahu, tvrdost, tuhost, ale naopak klesá flexibilita.

Polyetylen je lehce hořlavý materiál, když se při svařování oddálí plamen, hoří světlým plamenem s modrým středem. [26]

Polypropylen má zkratku PP. Je velice podobný předešlému materiálu polyetylenu, ale má nižší hustotu, vyšší teplotu tání a lepší mechanické vlastnosti. Využívá se stejně jako polyetylen v oblasti výroby trubek, fólií a navíc se uplatňuje zejména jako konstrukční plast.

Základní vlastností polypropylenu jsou tvrdost a odolnost vůči vyšším teplotám, za nízkých teplot je křehký, má výborné elektrické vlastnosti, je zdravotně nezávadný, nepropouští plyny a páry a je hořlavý. [26]

Polystyren a jeho zkratka zní PS. Tento materiál je nejrozšířenější tepelně zpracovaný termoplast. Vlastnosti, kterými je typický jsou tvrdost, křehkost, patří mezi čirý materiál, má dobré elektrické vlastnosti, je lehce barvitelný, hořlavý, ale hrozí nebezpečí koroze a napětí. [26]



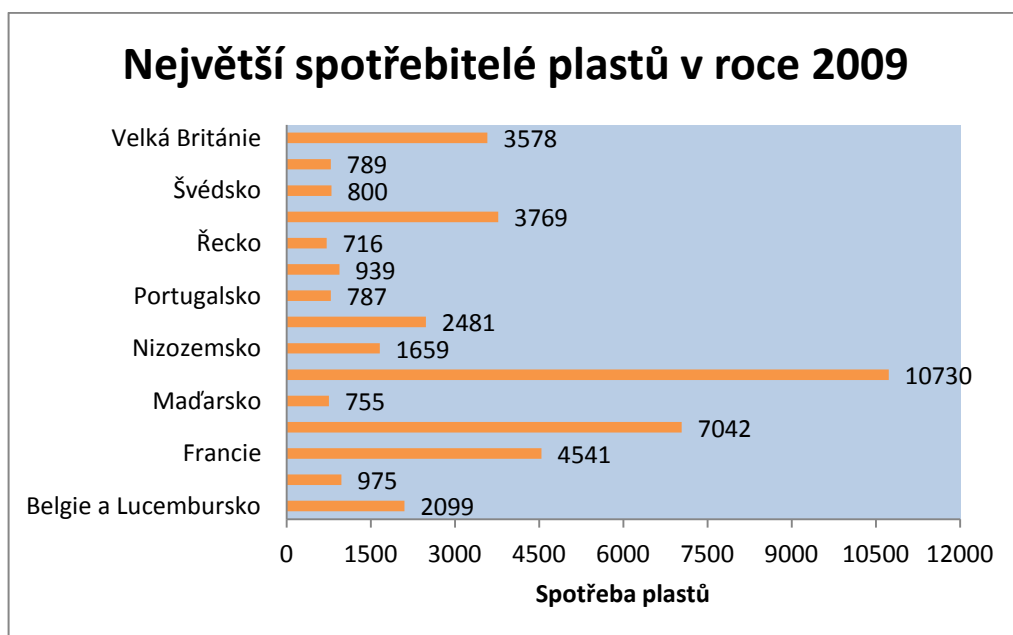
Houževnatý polystyren (S/B) je specifický druh klasického polystyrenu, který má daleko lepší technické uplatnění. Na rozdíl od standardního polystyrenu má vyšší nasákavost vody.

Mezi vlastnosti houževnatého polystyrenu se řadí především tvrdost, tuhost a je odolný proti lomu. [26]

Historie plastů

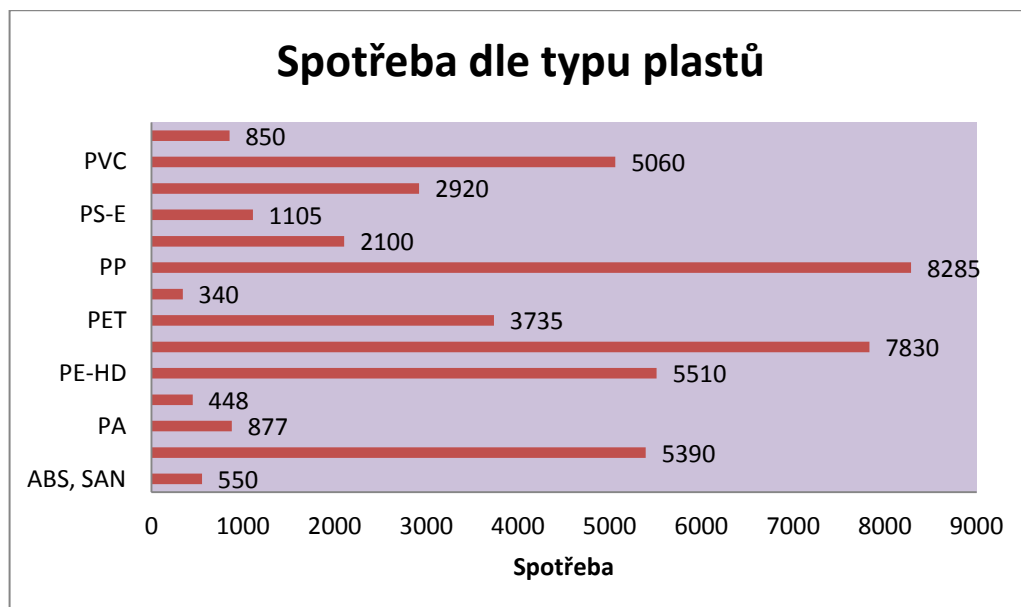
Spotřeba a výroba plastů v roce 1930 překročila hodnotu 30 tisíc tun. O devatenáct let později, tedy v roce 1949 už výroba plastů stoupla na hodnotu 1 milion tun. Průlomový byl rok 1989, kdy poprvé spotřeba plastů předčila spotřebu oceli o 100 mil. metrů krychlových. Rok 2002 přinesl opětovné zvýšení výroby na 200 mil. tun, rekordní byl rok 2007, kdy se výroba plastů zastavila na hodnotě 260 mil. tun. V letech hospodářské krize tedy 2008-2009 výroba poklesla na 230 mil. tun. Výhled na rok 2015 předpokládá dosažení magické hranice 300 mil. tun.

Výroba plastů v Evropě byla nejvyšší v roce 2007, kdy bylo dosaženo hodnoty 65 mil. tun. V témže roce činila spotřeba plastů 52,5 mil. tun. Rok 2008 přinesl útlum jak ve výrobě, která klesla na 60 mil. tun, tak ve spotřebě, která činila 48,5 mil. tun. V následujícím roce, tedy rok 2009 nepřinesl zlepšení. Došlo k dalšímu propadu ve výrobě na hodnotu 55 mil. tun a ve spotřebě na 45 mil. tun. K největší spotřebě plastů docházelo v Německu, Itálii, Francii atd. (viz graf 1). [7]



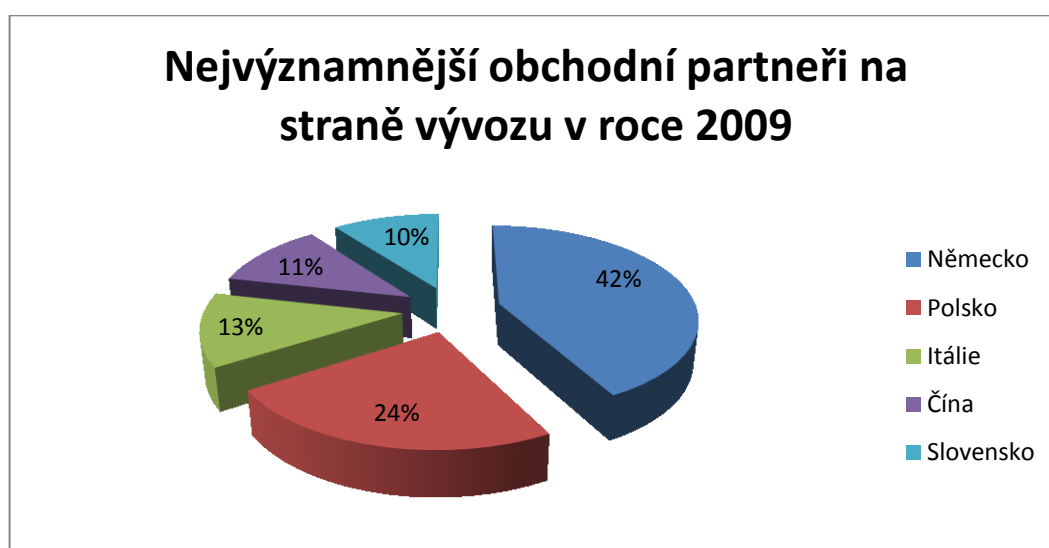
Graf 1 – Největší spotřebitelé plastů v roce 2009 [7]

Jak už bylo řečeno v předešlém odstavci, v roce 2009 činila spotřeba plastů v Evropě 45 mil. tun. K nejčastěji spotřebovaným materiálům patřil polypropylen, polyetylen, polyvinylchlorid (viz graf 2).



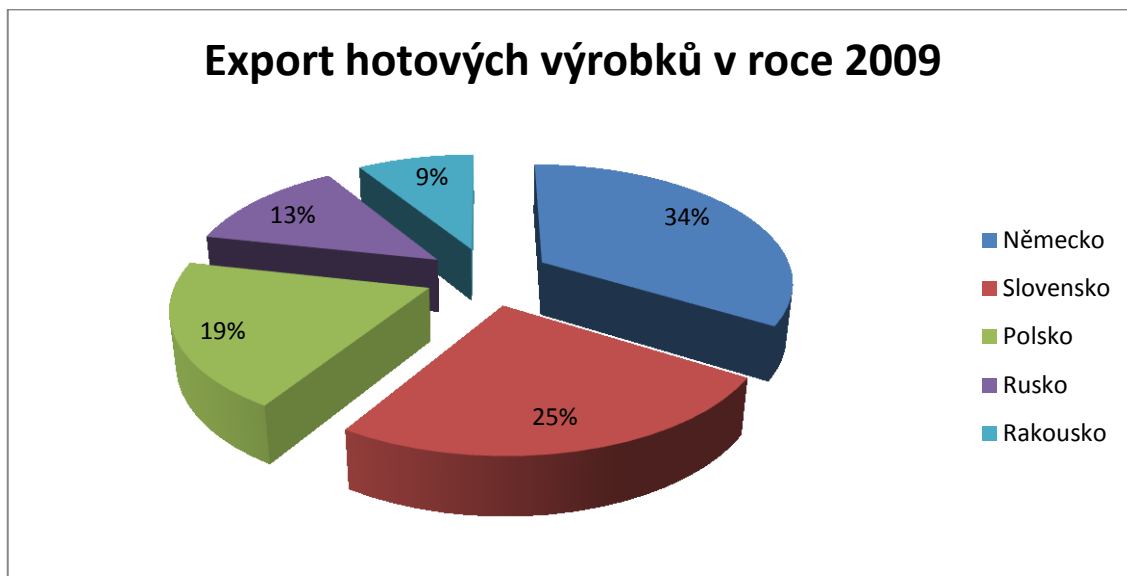
Graf 2 – Spotřeba plastů [7]

Česká republika v roce 2009 exportovala a spolupracovala s výrobci plastů z různých evropských zemí. Mezi nejvýznamnější obchodní partnery patří zejména Německo, následuje Polsko, Itálie, Čína a Slovensko (viz graf 3).



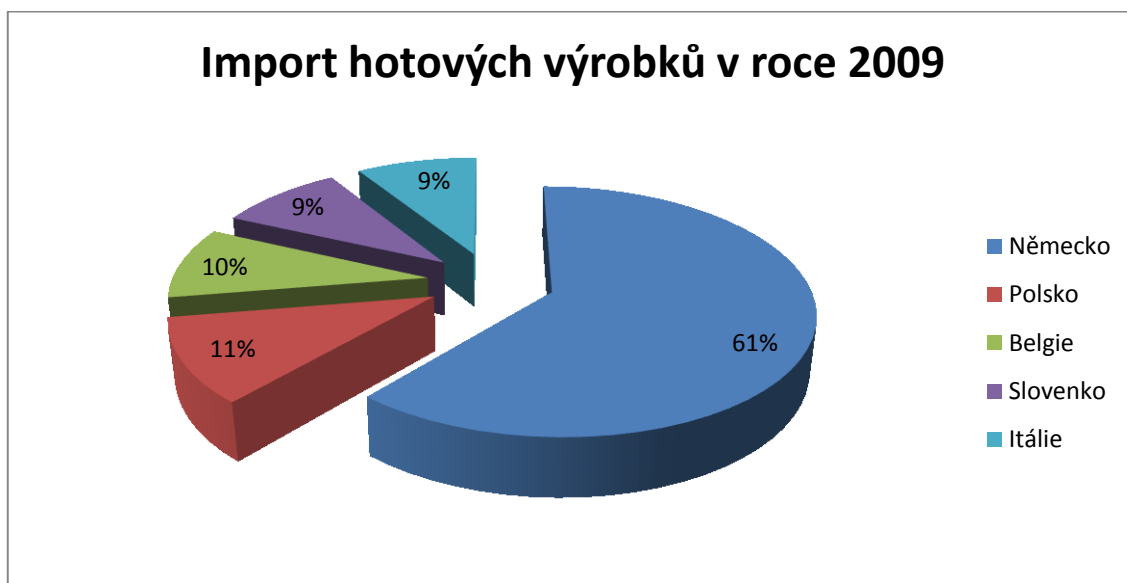
Graf 3 – Nejvýznamnější partneři ve vývozu v roce 2009 [8]

Vývoz hotových plastových výrobků probíhal v roce 2009 do řady evropských zemí. Největším odběratelem z hlediska exportu bylo Německo, za ním se řadí Slovensko, Polsko, Rusko a Rakousko (viz graf 4).



Graf 4 – Export hotových výrobků v roce 2009 [8]

Do České republiky se dovážely hotové plastové výrobky z evropských zemí. Německo je jedním z největších dovozců plastových výrobků. Mezi další dovozce patří Polsko, Belgie, Slovenko, Itálie (viz graf 5).



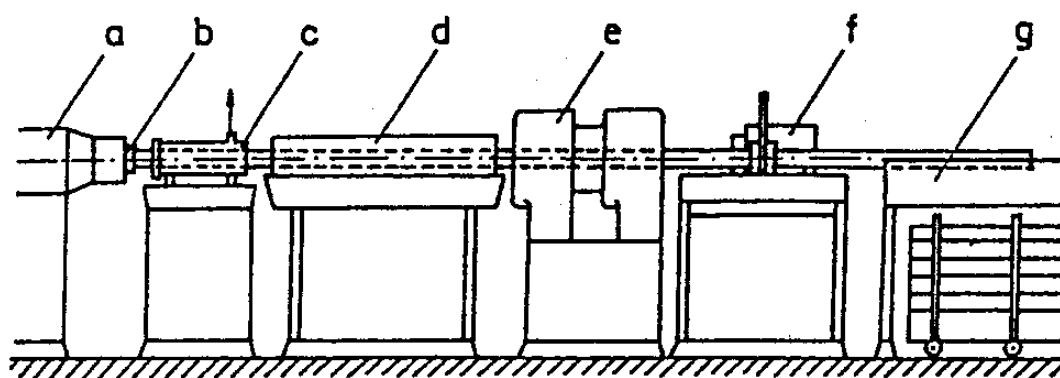
Graf 5 – Dovoz plastových výrobků v roce 2009 [8]

2.8 Vytlačování trubek

Vytlačování je technologická operace, kde je polymer roztaven ve vytlačovacím stroji. Vytlačování se používá jak k výrobě polotovarů tak také k výrobě hotových výrobků. Hotové výrobky nebo pouze polotovary se dle technologie vytlačování rozdělují do tří základních skupin. [23]

- Výroba trubek a profilů
- Výroba fólií a desek
- Výroba vláken a opláštování

Plastové trubky je možné vytlačit na lince, která je zobrazena na následujícím obrázku 8. Tato vytlačovací linka se skládá ze šnekového vytlačovacího stroje, dále z různých zařízení, jako jsou kalibrační, chladicí, odtahovací, řezací, odkládací nebo také navíjecí zařízení. Především se používají jednošnekové vytlačovací stroje. [23]

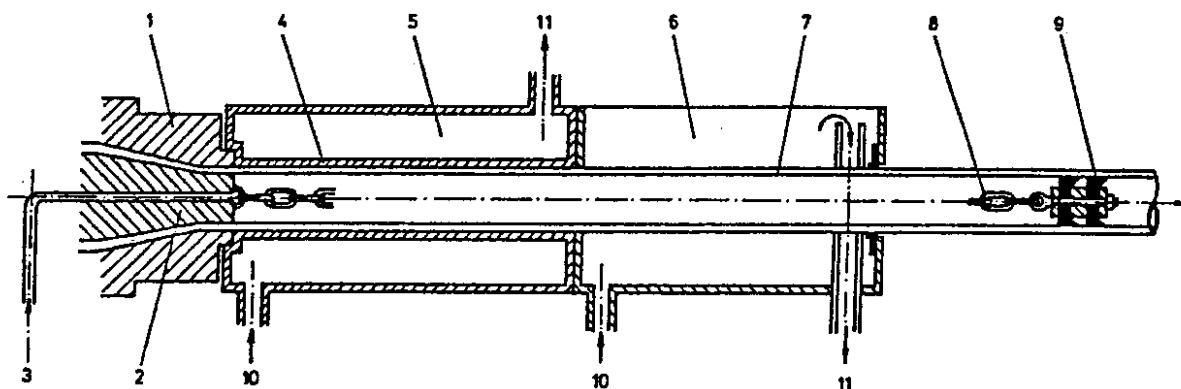


Obrázek 8 – Linka pro vytlačování trubek [23]

a – vytlačovací stroj, b – vytlačovací hlava, c – kalibrace, d – chladicí lázeň, e – odtah, f – řezání, g – stohovací zařízení

Hlavním úkolem **kalibračního zařízení** je ochladit vytlačovanou trubku, tak aby se dosáhlo požadovaného stabilního tvaru a předem daných rozměrů. Používají se různé kalibrace. Přetlaková kalibrace umožňuje vytlačování větších průměrů trubek (nad 150 mm). Princip spočívá v tom, že do vytlačované trubky se vede vzduch trnem. Uzávěrem vzduchu v trubce může být zátka, která je obsazena na volném konci trubky.

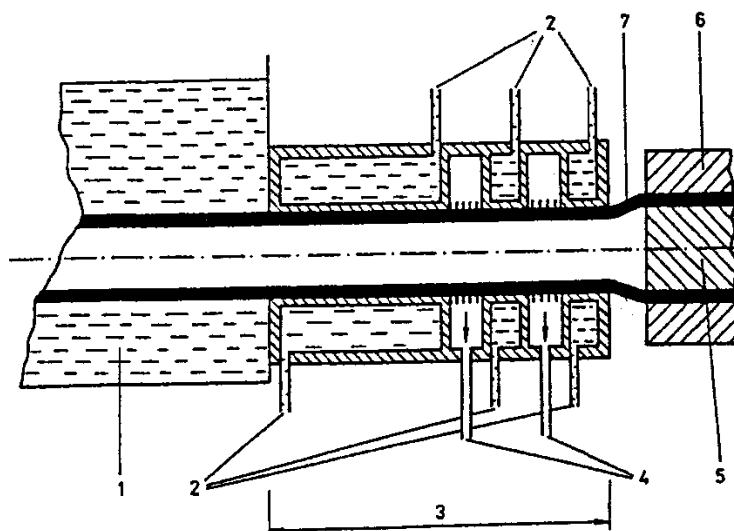
Nejčastěji užíváme přetlakovou kalibraci s vlečenou zátkou. Tato zátka se připevňuje k trnu hlavy kotvicím lankem nebo řetězem. V méně častějších případech je zátka připevněna na jednom místě elektromagnetem. Přetlak vzduchu je pro menší trubky větší, naopak pro velké trubky je menší. Kalibrační pouzdro, které náleží k přetlakové kalibraci, je spojeno k čelu hlavy. Aby se zmenšilo tření, uvádí se mezi trubku a pouzdro tzv. mazací vzduch (viz obrázek 9). [23]



Obrázek 9 – Přetlaková kalibrace [23]

1 – hubice, 2 – trn, 3 – přívod stlačeného vzduchu, 4 – kalibrační pouzdro, 5,6 – chladicí voda, 7 – trubka, 8 – řetěz, 9 – vlečená zátka, 10 – přívod chladicí vody, 11 – odvod chladicí vody

Dalším typem je **vakuová kalibrace**, která má kalibrační pouzdra s evakuovanými zónami. Kalibrační pouzdra se rozdělují na 3 části. První část je okrajová, která umožňuje ochlazování vytlačované trubky. Ve střední části působí na trubku menší tlak, díky tomu se přisávají otvory a štěrby ke kalibračnímu pouzdru. Po přitisknutí se trubka na povrchu ochladí, při dalším průchodu kalibračního zařízení se již uchovává tvar. Proto se vytlačují trubky o 1 až 3% větší, než je jejich požadovaný průměr. Vakuová kalibrace se používá pro menší průměry trubek (do 150 mm) nebo pro trubky, které mají slabší stěnu (viz obrázek 10). [23]



Obrázek 10 – Vakuová kalibrace [23]

1 – chladicí lázeň, 2 – přívod a odvod chladicí vody, 3 – vakuové kalibrační zařízení, 4 – přípoj vakua, 5 – trn, 6 – hubice, 7 – vytlačovaná trubka.

Nejčastěji se při výrobě trubek používá **kalibrace v evakuované nádrži** s kalibračními clonami. Existují vzduchotěsné uzavřené vodní lázně nebo chladicí nádrže, které jsou vybaveny sprchovacím zařízením. Tato sprchovací zařízení rozdělují nádrž na dvě části, které jsou vodními vývěvami evakuovány na tlak 40 až 70 kPa. Délka těchto nádrží činí 2 až 3 metry. [23]

Chladicí zařízení je další po kalibraci a má za úkol dokončení chlazení tak, aby se trubka již nedeformovala při následující operaci, mezi kterou patří navíjení. Docílení co nejmenšího vnitřního pnutí se dosáhne tím, že celý proces ochlazování musí být řízen. K ochlazování trubek se používá voda. Délka van je různá, v rozmezí dvou až šesti metrů. Těmito vanami prochází trubky, které jsou chlazeny cirkulující vodou. Užívají se také sprchovací trysky, díky nimž se dosahuje zlepšení ochlazovacího účinku. [23]

Odtahové zařízení se skládá z housenkové nebo kladkovité konstrukce. Kladkové odtahy se uplatňují u menších trubek, kde stačí malá tažná síla. Tlak nutný k vyvolání dostatečného tření je obstarán horními kladkami, na kterých leží závaží. [23]

Mezi **řezací zařízení** patří okružní pila, ta se při řezání trubek větších rozměrů axiálně posouvá s řezanou trubicí. Tím se dosáhne kolmého řezu. [23]



2.9 Granulace

Granulát se může vyrábět dvěma způsoby, které jsou rozlišeny podle zvolené metody granulace. Zvolení vhodné metody granulace závisí na vlastnostech zpracované taveniny, na prostoru, který bude potřebný pro granulační zařízení, na předpokládaných výkonnostech zařízení, na ekonomických požadavcích. Metody výroby granulátu lze rozdělit na:

- granulace z vytlačovaných strun (z pásů),
- granulace na hlavě.

Granulací nazýváme konečný stupeň zpracování většiny plastů. Zpracovává se na hnětacích strojích, kde materiál dosáhne tvaru granulí. Tyto granule se používají pro další zpracování. Mezi hlavní výhody granulí patří jejich relativně velká sypká hmotnost, dobré tokové vlastnosti a možnost snadného směšování s dalšími materiály. [23]

2.10 Index toku taveniny

Je velice důležité znát tokové vlastnosti tavenin polymerů. Využívají je zejména výrobci surovin ale také jejich zpracovatelé, kterým slouží ke zjištění stejnosměrné kvality vstupního materiálu, k řízení zpracovatelského procesu a slouží pro kontrolu technologických parametrů. Dále je využívají výrobci strojů a konstruktéři forem.

Index toku taveniny se stanovuje dle normy ČSN EN ISO 1133. Rozeznávají se dva druhy indexu toku taveniny. První druh se nazývá hmotností index toku taveniny, značí se MFR, druhý je znám pod zkratkou MVR což znamená objemový index toku taveniny.

Index toku taveniny je technologická zkouška, která je vhodná k určení použití polymerního materiálu k výrobě určité části konstrukčního řešení. Touto metodou se určí stejnosměrná kvalita materiálu, neboli šarže materiálu. V případě, že není zkoušený polymer shodný s certifikátem daného polymeru, nebudou odpovídat jeho mechanické vlastnosti, mezi které se řadí především tekutost. Mezi další kritéria, které ovlivňují index toku taveniny, se řadí hodnocení kvality výrobního procesu. [10]

Přístroj, kterým se stanoví index toku taveniny je znám pod názvem kapilární výtlačný plastometr. Tento přístroj se skládá z ovládacího panelu, vyhřívaného pracovního válce, pístu, závaží a řezného nástroje.

Pracovní postup spočívá v tom, že nejprve se vyhřeje válec na zvolenou teplotu, na této teplotě se nechá v klidu zhruba 15 minut. Válec se naplní zkoušeným materiálem a pořádně se stlačí pěchovací tyčinkou. To se dělá proto, aby se zabránilo vzniku bublin. Nejprve se provádí předeheřev materiálu. Zhruba po 4 minutách se nechá materiál volně klesat a v počáteční poloze se spustí stopky a zároveň se odřízne struna řezným nástrojem. Zvolí se vhodný časový interval, tak aby velikost odřezku byla minimálně 10 mm. Celkem by měly být minimálně tři kusy odřezků. Po vychladnutí se zváží a vypočte průměrná hodnota hmotnosti odřezků. Index toku taveniny se vypočte z následujícího vzorečku. [10]

$$\text{MFR}_{(T, m_{\text{nom}})} = \frac{t_{\text{ref}} \cdot m}{t} \quad [\text{g}/10\text{min}] \quad (2)$$

kde:

- T zkušební teplota taveniny [°C]
- m_{nom} nominální zatížení [kg]
- m průměrná hmotnost odřezků [g]
- t_{ref} referenční čas [s]
- t interval odřezávání [s]



Obrázek 11 – Výtlačný plastometr [25]



PRAKTICKÁ ČÁST

3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU V OBLASTI DODÁVANÝCH GRANULÁTŮ

Tato kapitola diplomové práce je věnována popisu a charakteristice firmy HP trend s.r.o., která se zabývá výrobou plastových trubek. Nedílná část této kapitoly je tvořena popisem dodavatelů a charakteristikou nabízených granulátů.

3.1 Charakteristika společnosti HP trend s.r.o.



Obrázek 12 – Administrativní budova

Společnost HP trend s.r.o. (viz obrázek 12) sídlí v Ludgeřovicích u Ostravy. Dne 26.3.1996 vznikla zápisem do obchodního rejstříku. V této firmě nachází uplatnění 102 zaměstnanců. Firma HP trend s.r.o. se řadí mezi největší výrobce potrubních systému z plastů pro rozvody teplé a studené vody, podlahového topení a tlakového vzduchu v České republice.



Hlavní výroba a prodejní velkosklad se nachází na Vráblovecké ulici v Ludgeřovicích. Firma HP trend s.r.o. se zabývá širokou výrobou tvarovek v tlakové řadě PN20. Plastové trubky mohou být vyrobeny v různých průměrech od 16 mm do 110 mm, a dá se zvolit z více tlakových řad PN10, PN16, PN20. V roce 2008 byla zavedena výroba sendvičových trubek s hliníkovou fólií PPR-Al-PPR STABI, která se dá vyrobit ve stejných průměrech jako ostatní plastové trubky.

Systém HP trend s.r.o.

Firma HP trend s.r.o. je charakteristická následujícími vlastnostmi.

- Vysoká kvalita
- Široký sortiment
- Nízké ceny
- Kultura prodeje na vysoké úrovni

Společnost je na trhu už řadu let a své nabyté zkušenosti zužitkovává v oblasti plastových rozvodů pro teplou, studenou vodu, podlahového topení včetně projekce.

Přednosti potrubního systému HP trend s.r.o.

- Životnost min. 50 let
- Hygienická a ekologická nezávadnost
- Stálost vnitřních průtoků po celou dobu životnosti (systém nezarůstá vodním kamenem)
- Nižší pořizovací náklady oproti klasickým rozvodům
- Jednoduchá montáž a snadná manipulace

Firma HP trend s.r.o. také nabízí na své výrobky 20 let záruku při správném dodržení předepsaných způsobů skladování, manipulace a montáže. Společnost má také k dispozici nástrojárnu pro výrobu a opravu vstřikovacích forem. Kovové zástříky nutné pro všechny výrobky jsou vyráběné na vlastních automatických strojích, které zaručují maximální kvalitu finálních výrobků.

Prodej výrobků je situován v prostředí velkoskladu a prodejen v Ludgeřovicích. Po celé České republice je řada smluvních prodejen a v Polsku existuje dceřiná firma HP trend Polska. Na základě provedených zkoušek firma HP trend vyváží své výrobky



do řady evropských zemí, mezi které se řadí Německo, Itálie, Bělorusko, Slovensko, Rusko, Maďarsko, Polsko a mnoho dalších.

3.2 Dodavatelé granulátu

Granulát, který se používá k výrobě plastových trubek, je dovážen z různých evropských zemí. Mezi přední dodavatele granulátu se řadí maďarská společnost INNO-COMP Kft., která dováží granulát s označením INNOPOL, dále je to česká společnost UNIPETROL RPA, s.r.o., která zajišťuje výrobu plastových trubek pomocí granulátu s názvem MOSTEN.

UNIPETROL RPA, s.r.o.

Společnost UNIPETROL RPA, s.r.o. se řadí mezi přední české výrobce v oblasti rafinérských, petrochemických a agrochemických surovin. Zkratka RPA představuje hlavní oblasti působnosti což je rafinérie, petrochemie, agrochemie. UNIPETROL RPA, s.r.o. dodává na trh motorová paliva, topné oleje, asfalty, zkapalněné ropné produkty, olejové hydrogenáty, ostatní rafinérské produkty, olefiny a aromáty, agrochemikálie, saze a sorbenty, polyolefiny (vysokohustotní polystylen, polypropylen). [12]

INNO-COMP Kft.

Firma INNO-COMP Kft. se řadí mezi první výrobce polypropylenových kompaundů ve střední a východní Evropě. Firma INNO-COMP Kft. byla založena 1. ledna 1999. Firma sídlí ve městě Tiszaújváros, což se nachází přibližně 200 km východně od Budapešti. [13]

3.3 Granuláty

Pro výrobu plastových trubek je možné použít granuláty více značek. V této části diplomové práce je rozpracována charakteristika vlastností všech dodávaných granulátů. Údaje jsou čerpány z podnikové dokumentace.



Polypropylen MOSTEN

Tento granulát vyrábí firma UNIPETROL RPA, s.r.o. Litvínov. Technologie výroby spočívá ve fluidní polymeraci propylenu v přítomnosti katalyzátoru. MOSTEN se dodává ve formě přírodního granulátu. Polypropylen MOSTEN obsahuje přísady aditiv, které zaručují ochranu při zpracování, prodlužují životnost polymeru a upravují jeho užité vlastnosti. [24]

- **Tepelné vlastnosti**

Charakteristické pro polypropylen MOSTEN jsou dobré tepelně-izolační vlastnosti. Hodí se pro oblast vysokých teplot, kdy lze tento materiál vystavovat teplotám až 100 °C, u stabilizovaných typů dokonce až do 105 °C. Při obvyklém způsobu zpracování nedochází k degradaci materiálu.

- **Chemické vlastnosti**

Má nepolární charakter v širokém rozsahu teplot a koncentrací. Je velmi dobře chemicky stálý vůči roztokům anorganických solí, kyselin a zásad. Jeho nevýhodou je neodolávání oxidačním činitelům (koncentrovaná kyselina dusičná, oleum, halogeny). V případě, že se použije v halogenových aromatických uhlovodících a v některých rozpouštědlech hrozí za zvýšení teplot bobtnání. Má velmi malou navlhavost a nasákavost zhruba 0,2%.

- **Elektrické vlastnosti**

Pro polypropylen MOSTEN je typické, že má velmi dobré elektroizolační a dielektrické vlastnosti, vysoký měrný vnitřní odpor. Na tyto vlastnosti má vliv především jeho nepolární molekulová struktura a relativní vysoká chemická čistota.

- **Vzhledové vlastnosti**

Hlavní výhodou polypropylenu MOSTEN je to, že neobsahuje žádné hrubé mechanické nečistoty. Je dodáván ve formě přírodních granulí.

- **Fyzikální a mechanické vlastnosti**

Polypropylen MOSTEN se řadí mezi materiál, který je přiměřeně tuhý, pevný, tepelně odolný pro běžné i náročnější aplikace. Tyto vlastnosti závisí na molekulové hmotnosti, na distribuci molekulových hmotností, molekulární a nemolekulární struktuře a na způsobu aditivace.

Značení granulátu

PP MOSTEN má vlastní systém označování, který se skládá ze dvou písmen a tří číslic. První písmeno označuje hlavní oblast použití, druhé písmeno vychází ze způsobu aditivace. První číslice podává informace o typu polymeru, druhá a třetí číslice udává střední hodnotu indexu toku taveniny. [24]

INNOPOL

Innopol je vhodný pro výrobu tlakových potrubí, jak na teplou tak i na studenou vodu. Používá se pro výrobu pitných systémů a podlahového vytápění. Tento granulát musí být skladován v suchu a mimo dosah slunečního záření. Před zpracováním se doporučuje sušení. Kvalita výrobku může utrpět v důsledku nesprávného skladování.

3.4 Srovnání indexu toku v roce 2011 a 2012

Jak už bylo popsáno v teoretické části diplomové práce, index toku granulátu je technologická zkouška, která určí kvalitu použitého materiálu. Zařízení, které má k dispozici zkušební laboratoř firmy HP trend s.r.o., se nazývá Melt Flow Quick index (viz obrázek 13).



Obrázek 13 – Zařízení k měření indexu toku



V roce 2011 byly použity k vytlačování plastových trubek granuláty značky Borealis, Mosten, Innopol, Vestolen.

Ve zkušební laboratoři bylo provedeno měření a stanovení indexu toku granulátu při zkušební teplotě 230 °C.

Rok 2011

V roce 2011 při měření indexu toku granulátu značky **MOSTEN** se hodnoty pohybovaly od 0,1867 až do 0,7508. Z grafu 6 vyplývá, že u sedmé zkoušky byly hodnoty větší, než se pohybovaly v průměru. Dle dodávaných certifikátů všechny zkoušené vzorky vyhovovaly předepsaným normám. Graf 6 byl zpracován dle hodnot z tabulky 1.

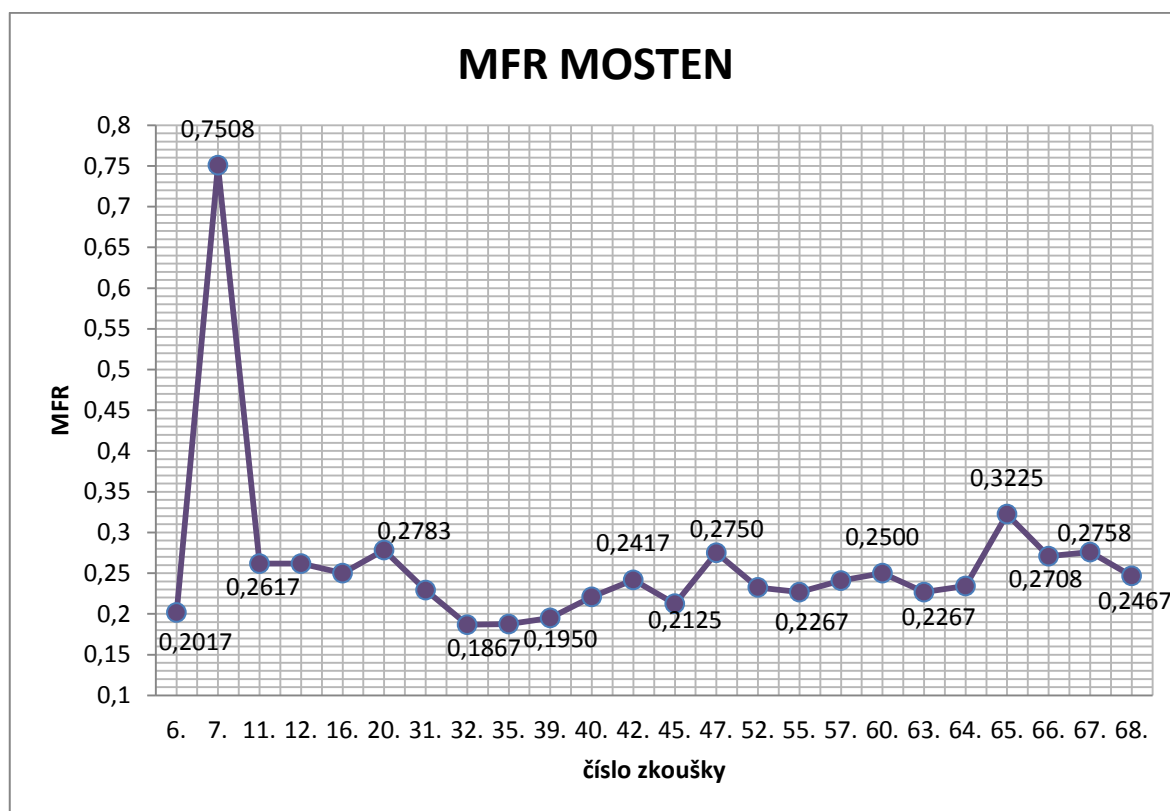
V tabulce 1 jsou uvedeny hmotnosti jednotlivých vzorků, ze kterých se následně vypočítala průměrná hodnota. Podle vzorečku, který je uveden v teoretické části se stanovil hmotnostní index toku daného granulátu.

Tabulka 1 – Index toku Mosten 2011

Číslo zkoušky	Název granulátu	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Průměr	MFR	Šarže
6	Mosten	0,079	0,082	0,081	0,081	0,2017	2011-3010
7	Mosten	0,25	0,315	0,336	0,300	0,7508	2011-3012
11	Mosten	0,101	0,107	0,106	0,105	0,2617	2011-3010
12	Mosten	0,105	0,108	0,101	0,105	0,2617	2011-3010
16	Mosten	0,100	0,102	0,098	0,100	0,250	P 2011-3010
20	Mosten	0,112	0,110	0,112	0,1113	0,2783	P 2011-3010
31	Mosten	0,091	0,092	0,092	0,0917	0,2292	P 2011-0022
32	Mosten	0,076	0,074	0,074	0,0747	0,1867	P 2011-0288
35	Mosten	0,074	0,076	0,075	0,075	0,1875	P 2011-0288
39	Mosten	0,078	0,078	0,078	0,078	0,195	P 2011-0288
40	Mosten	0,089	0,088	0,088	0,0883	0,2208	P 2011-0289
42	Mosten	0,094	0,098	0,098	0,0967	0,2417	P 2011-3195
45	Mosten	0,083	0,086	0,086	0,085	0,2125	P 2011-3195
47	Mosten	0,112	0,0110	0,108	0,110	0,275	P 2011-3196
52	Mosten	0,094	0,093	0,092	0,093	0,2325	P 2011-0908
55	Mosten	0,091	0,091	0,090	0,0907	0,2267	P 2011-0908



57	Mosten	0,096	0,096	0,097	0,0963	0,2408	P 2011-3378
60	Mosten	0,101	0,100	0,097	0,9663	0,2408	P 2011-3378
63	Mosten	0,092	0,090	0,090	0,0907	0,2267	P 2011-0909
64	Mosten	0,093	0,094	0,094	0,0937	0,2342	P 2011-0910
65	Mosten	0,129	0,129	0,129	0,129	0,3225	511-37:1
66	Mosten	0,108	0,109	0,108	0,1083	0,2708	311-38:2
67	Mosten	0,112	0,110	0,109	0,1103	0,2758	P 2011-0291
68	Mosten	0,099	0,098	0,099	0,0967	0,2467	P 2011-0910



Graf 6 – Index toku Mosten 2011

V témže roce tedy 2011 kromě granulátu Mosten byl zkoušen i granulát Innopol. U tohoto typu granulátu se vyskytovaly hodnoty v rozpětí od 0,2301 až do 0,4275 (viz graf 7). Tento graf byl zpracován dle hodnot z následující tabulky 2.

Jako předchozí tabulka, tak i v této tabulce 2 jsou uvedeny jednotlivé hmotnosti tří vzorků, průměr z těchto hodnot a vypočtená hodnota indexu toku granulátu. Jak můžeme vidět v tabulce 2 granulát Innopol byl více používán než Mosten.

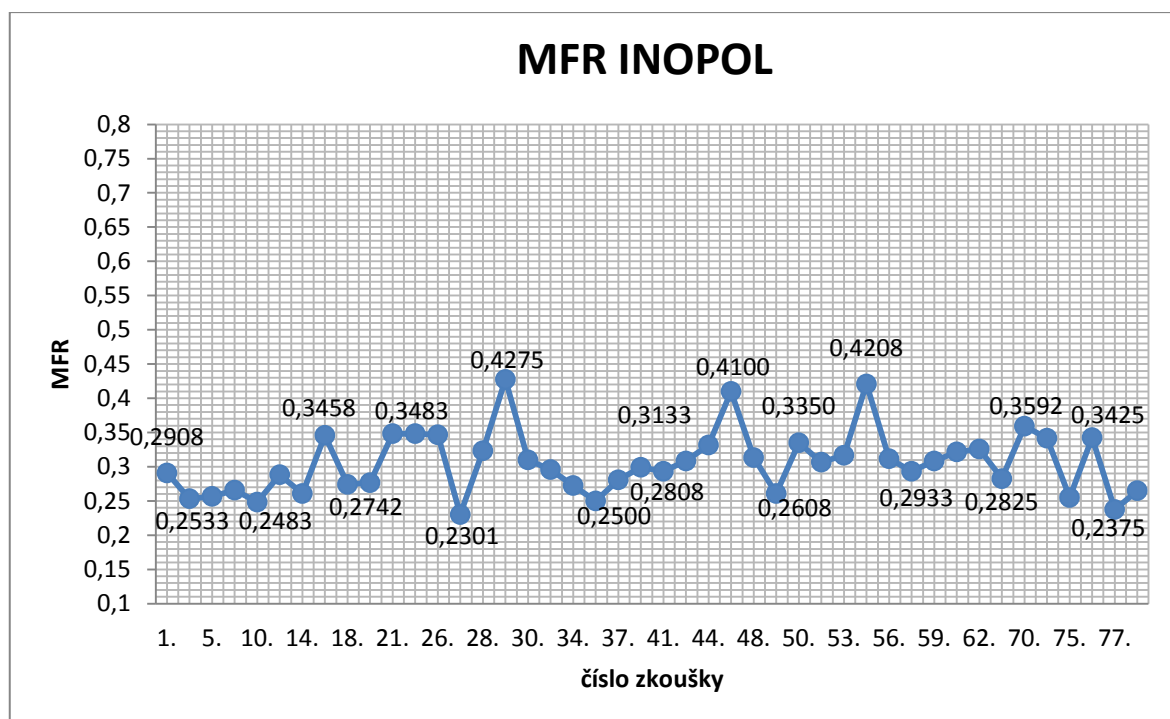


Tabulka 2 – Index toku Innopol 2011

Číslo zkoušky	Název granulátu	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Průměr	MFR	Šarže
1	Innopol	0,115	0,117	0,117	0,116	0,2908	40-51:3
4	Innopol	0,101	0,102	0,101	0,101	0,2533	410-51:4
5	Innopol	0,101	0,1047	0,103	0,103	0,2567	410-02:1
9	Innopol	0,107	0,108	0,104	0,106	0,2658	411-03:3
10	Innopol	0,101	0,099	0,098	0,099	0,2483	411-04:1
13	Innopol	0,121	0,117	0,108	0,115	0,2883	511-06:4
14	Innopol	0,105	0,103	0,105	0,104	0,2608	411-05:2
15	Innopol	0,142	0,130	0,143	0,138	0,3458	511-06:6
18	Innopol	0,110	0,110	0,109	0,110	0,2742	411-7:2
19	Innopol	0,111	0,108	0,113	0,111	0,2767	411-7:2
21	Innopol	0,140	0,138	0,140	0,1393	0,3483	411-8:2
24	Innopol	0,141	0,138	0,139	0,1393	0,3483	411-09:1
26	Innopol	0,137	0,138	0,141	0,1387	0,3467	411-09:4
27	Innopol	0,130	0,131	0,133	0,0920	0,2301	511-10:8
28	Innopol	0,131	0,128	0,129	0,1293	0,3233	511-12:3
29	Innopol	0,168	0,172	0,173	0,171	0,4275	511-12:5
30	Innopol	0,123	0,124	0,125	0,124	0,3100	511-12:11
33	Innopol	0,116	0,118	0,121	0,1183	0,2958	511-13:2
34	Innopol	0,109	0,109	0,109	0,109	0,2725	511-13:6
36	Innopol	0,098	0,100	0,102	0,100	0,2500	511-14:3
37	Innopol	0,110	0,113	0,114	0,1123	0,2808	511-15:2
38	Innopol	0,118	0,122	0,119	0,1197	0,2992	511-16:1
41	Innopol	0,116	0,118	0,118	0,1173	0,2933	511-16:4
43	Innopol	0,123	0,125	0,122	0,1233	0,3083	511-19:4
44	Innopol	0,135	0,132	0,131	0,1327	0,3317	511-21:1
46	Innopol	0,162	0,165	0,165	0,164	0,4100	411-17:2
48	Innopol	0,125	0,125	0,126	0,1253	0,3133	511-18:1
49	Innopol	0,105	0,103	0,105	0,1043	0,2608	511-25:4
50	Innopol	0,135	0,133	0,134	0,134	0,3350	511-21:3
51	Innopol	0,122	0,123	0,123	0,1227	0,3067	511-27:4
53	Innopol	0,126	0,126	0,128	0,1267	0,3167	511-29:1



54	Innopol	0,166	0,169	0,170	0,1683	0,4208	511-30:1
56	Innopol	0,125	0,125	0,124	0,1247	0,3117	511-33:3
58	Innopol	0,117	0,117	0,118	0,1173	0,2933	511-34:5
59	Innopol	0,122	0,124	0,124	0,1233	0,3083	511-35:3
61	Innopol	0,126	0,129	0,131	0,1287	0,3217	511-35:5
62	Innopol	0,129	0,132	0,130	0,1303	0,3258	511-35:3
69	Innopol	0,113	0,113	0,113	0,113	0,2825	311-39:2
70	Innopol	0,143	0,144	0,144	0,1437	0,3592	411-37:1
74	Innopol	0,135	0,137	0,138	0,1367	0,3417	511-41:3
75	Innopol	0,103	0,102	0,101	0,102	0,2550	311-43:4
76	Innopol	0,138	0,136	0,137	0,137	0,3425	311-42:1
77	Innopol	0,096	0,094	0,095	0,095	0,2375	161046
78	Innopol	0,107	0,106	0,105	0,106	0,2650	311-43:3



Graf 7 – Index toku Innopol 2011

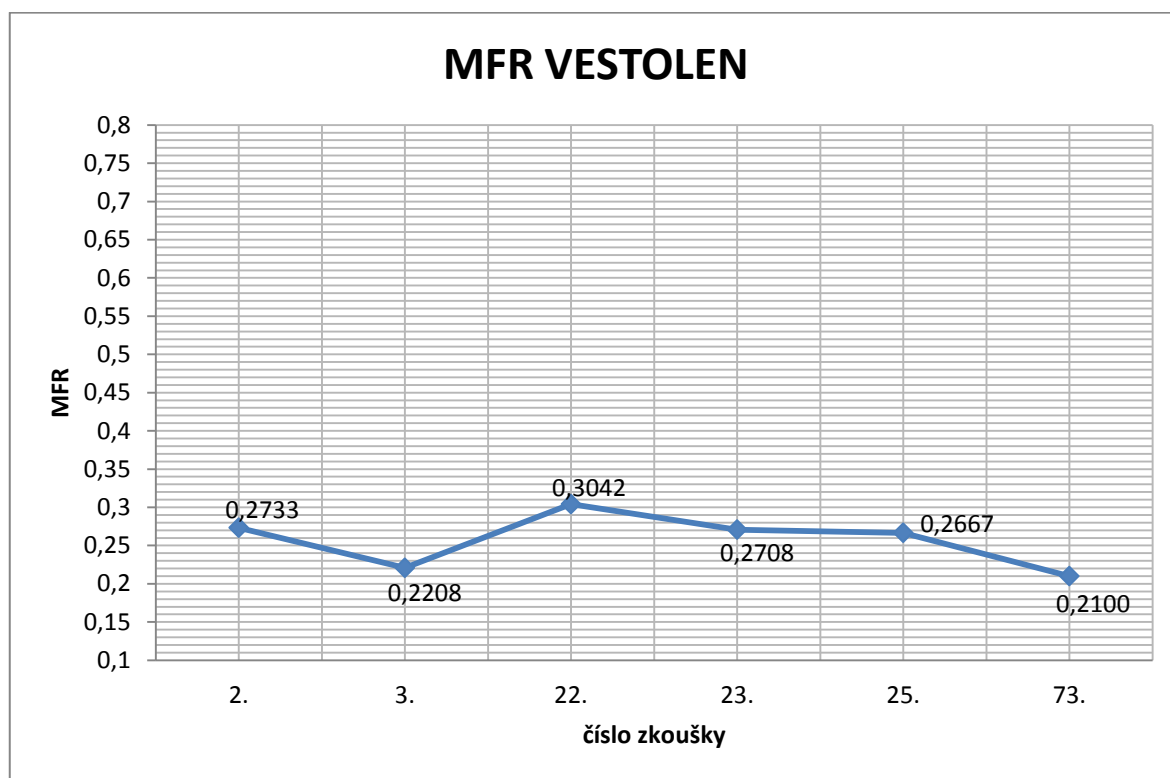
V roce 2011 došlo ke zkoušení nového granulátu Vestolen od firmy SABIC. Rozpětí hodnot indexu toku bylo od 0,2100 až do 0,3042 (viz graf 8). Graf 8 je zpracován podle hodnot, které jsou uvedeny v tabulce 3.



V tabulce 3 jsou opět uvedeny hmotnosti každého vzorku, z těchto tří hodnot se vypočte průměr a následně se stanoví samotný hmotností index toku taveniny Vestolen.

Tabulka 3 – Index toku Vestolen 2011

Číslo zkoušky	Název granulátu	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Průměr	MFR	Šarže
2	Vestolen	0,107	0,110	0,111	0,109	0,2733	9,17E+09
3	Vestolen	0,096	0,084	0,085	0,088	0,2208	9,1E+09
22	Vestolen	0,120	0,123	0,122	0,1217	0,3042	9,14E+09
23	Vestolen	0,110	0,108	0,107	0,1083	0,2708	9,76E+09
25	Vestolen	0,107	0,105	0,108	0,1067	0,2667	9,1E+09
73	Vestolen	0,084	0,084	0,084	0,084	0,2100	9,77E+09



Graf 8 – Index toku Vestolen 2011

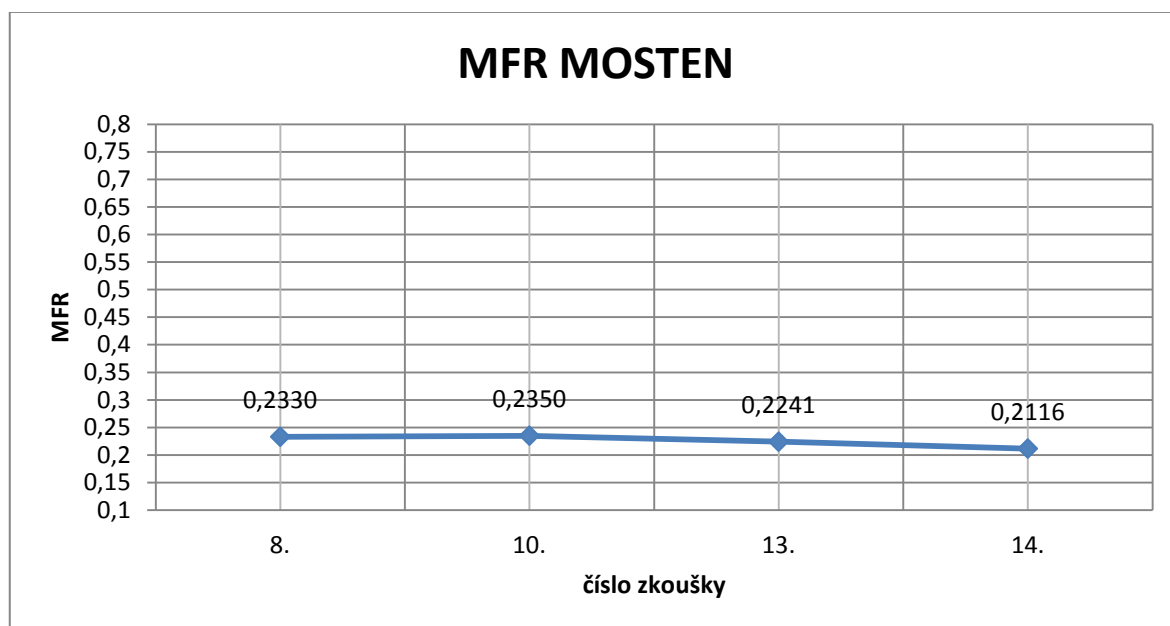
**Rok 2012**

Rok 2012 je dán hodnotami z měsíců leden a únor. V tomto daném období se u granulátu značky Mosten vyskytovaly hodnoty indexu toku v intervalu od 0,2116 až do 0,2350 (viz graf 9).

V roce 2012 byl granulát značky Mosten podroben zkoušce indexu toku taveniny. V tabulce 4 jsou znázorněny hmotnosti jednotlivých vzorků, průměr a vypočítaný hmotností index toku.

Tabulka 4 – Index toku Mosten 2012

Číslo zkoušky	Název granulátu	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Průměr	MFR	Šarže
8	Mosten	0,094	0,093	0,093	0,0930	0,2330	P2012-3023
10	Mosten	0,094	0,094	0,094	0,0940	0,2350	P2012-3024
13	Mosten	0,090	0,089	0,090	0,0896	0,2241	P2012-3023
14	Mosten	0,087	0,085	0,082	0,0846	0,2116	P2012-3024



Graf 9 – Index toku Mosten 2012

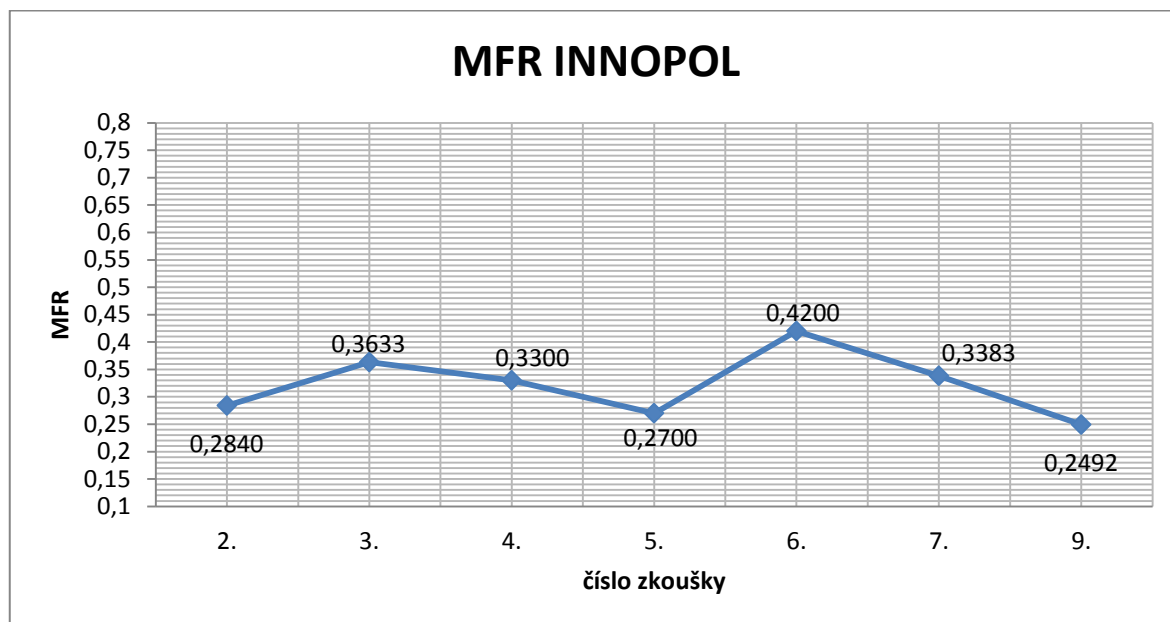
V lednu a únoru roku 2012 se trubky vyráběly především z granulátu Innopol. Hodnoty, které byly vypočteny, se pohybovaly v rozmezí od 0,2492 až do 0,4200 (viz graf 10).

Tabulka 5 nám udává opět hmotnosti vzorků, průměr a stanovený index toku.



Tabulka 5 – Index toku Innopol

Číslo zkoušky	Název granulátu	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Průměr	MFR	Šarže
2	Innopol	0,117	0,114	0,110	0,1136	0,2840	161142
3	Innopol	0,145	0,146	0,145	0,1453	0,3633	411-39:2
4	Innopol	0,133	0,132	0,131	0,1320	0,3300	411-38:3
5	Innopol	0,107	0,108	0,109	0,1080	0,2700	260053
6	Innopol	0,165	0,167	0,167	0,1663	0,4200	511-41:5
7	Innopol	0,135	0,135	0,136	0,1350	0,3383	411-38:4
9	Innopol	0,100	0,100	0,099	0,0990	0,2492	311-43:5



Graf 10 – Index toku Innopol

3.5 Stroje pro vytlačování trubek

Firma HP trend s.r.o. má celkem pět linek určených k vytlačování plastových trubek. Tyto linky se nazývají:

- Technomatic 1
- Krauss Maffei
- Bandera
- Technomatic 2
- Mikrosan



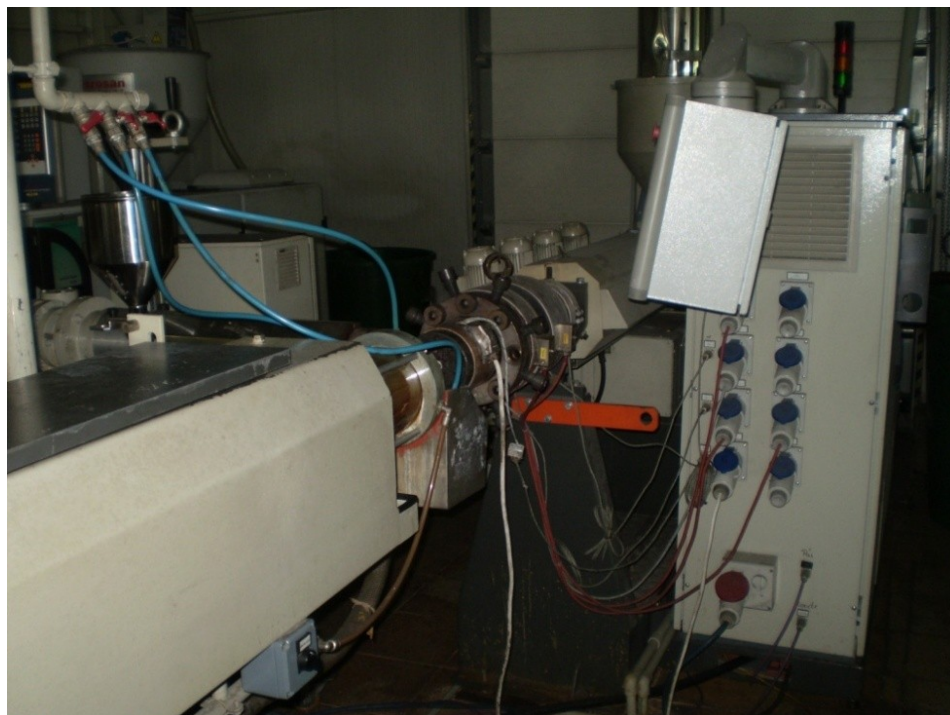
Tyto linky byly vyrobeny v různých evropských zemích, mezi které se řadí Itálie, Německo a Turecko. Následující obrázky 14 - 20 popisují vybranou linku Technomatic 1.



Obrázek 14 – Granulát



Obrázek 15 – Vytlačovací stroj



Obrázek 16 – Vytlačovací stroj a hlava



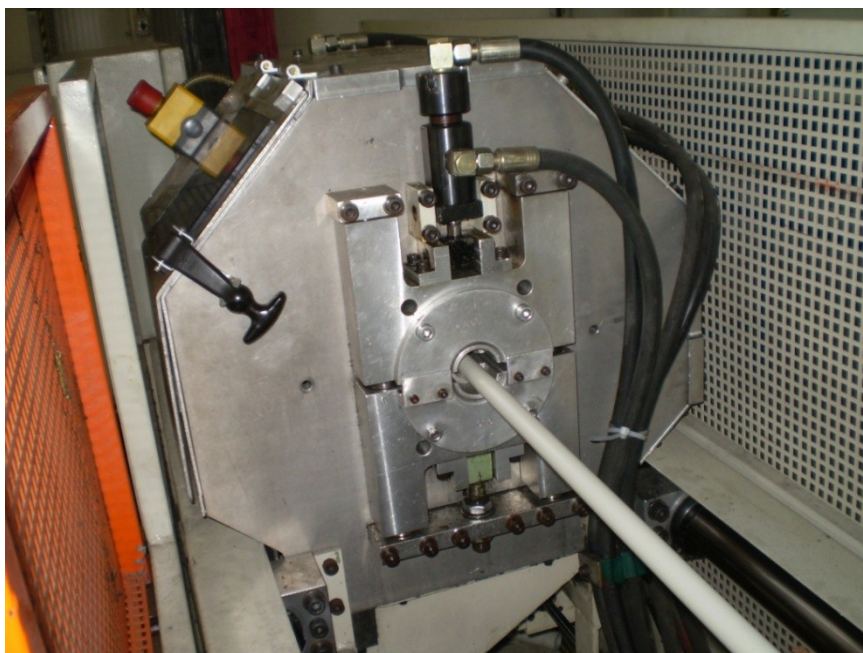
Obrázek 17 – Kalibrační jednotka



Obrázek 18 – Měřící zařízení



Obrázek 19 – Chladicí zařízení



Obrázek 20 – Pila



5 POSOUZENÍ SITUACE A SPECIFIKACE VZNIKLÝCH PROBLÉMU

Výběr granulátu a zvolení příslušného dodavatele ovlivňuje hospodaření podniku. Chybné rozhodnutí vede k finančním ztrátám, což může mít fatální vliv na provoz celé společnosti, protože výroba trubek přináší nejvíce finančních prostředků. Proto impuls k vyhledávání a zlepšení situace vydává ekonomický ředitel a ekonom, kterým jde především o narůstání zisku. Na dodavatele jsou kladeny specifické požadavky, mezi které se řadí dostupnost na trhu, cena, splatnost faktur a kvalita nabízených granulátů.

5.1 Granulát INNOPOL CS 4-8000 G

Innopol CS 4-8000 G je šedě zbarvený polypropylen statický kopolymer. Využívá se především pro výrobu tlakových potrubí. Tyto trubky se mohou aplikovat jak na teplou tak na pitnou vodu. Je možné také využít tento granulát na výrobu podlahového topení.

Fyzikální vlastnosti

Index toku taveniny	0,3 g/10 min	ISO 1133
Mez kluzu	27 MPa	ISO 527-2
Prodloužení při přetržení	13 %	ISO 527
E-modul	800 MPa	ISO 527
Deformační teploty při 0,45 MPa	80 °C	ISO 75-1,-2
Vrubová houževnatost Charpy 23°C	35 kJ/m ²	ISO 179/1eA
Vrubová houževnatost Charpy -20°C	2 kJ/m ²	ISO 179/1eA
Vrubová houževnatost 23 °C	40 kJ/m ²	ISO 180/1A
Vrubová houževnatost -20 °C	3,5 kJ/m ²	ISO 180/1A

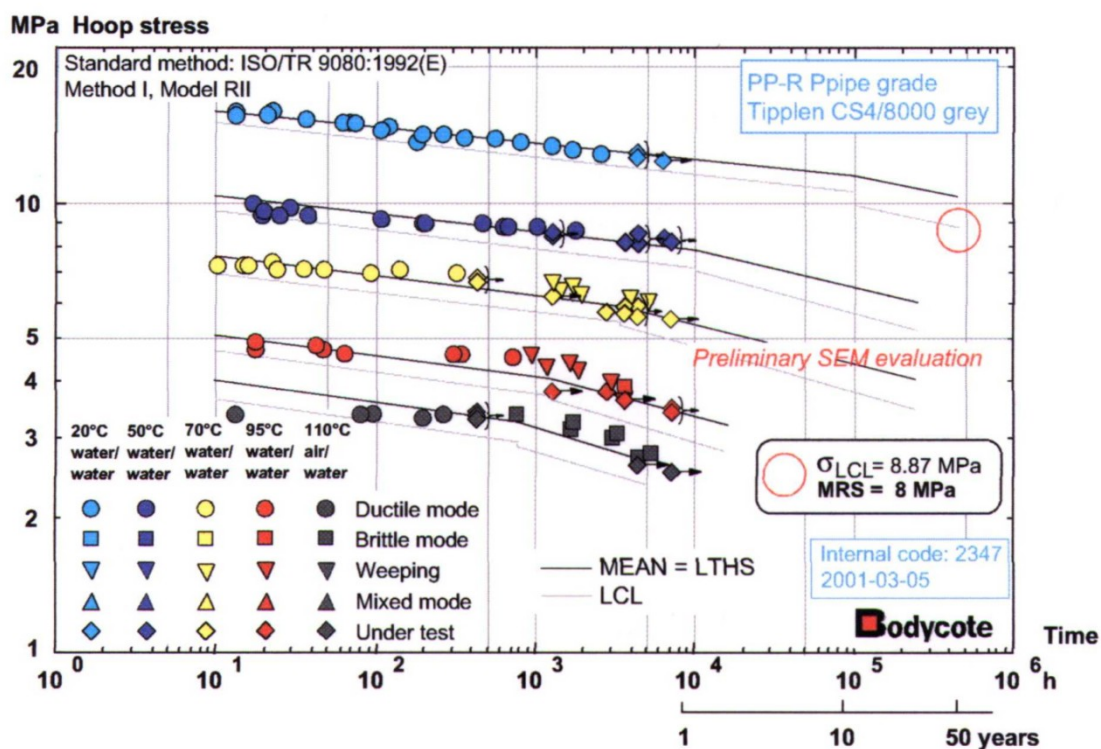
Hodnoty pevnosti

Podle metody I a modelu RII vychází následující pevnostní hodnoty, které jsou uvedeny v tabulce 6. Hodnoty na 50 let jsou pouze předběžné, odhadovaný časový limit pro teplotu 20 °C je pouze 28 let.



Tabulka 6 – Hodnoty pevnosti INNOPOL

Temp. °C	Time years	Extrapolated strength values		
		σ_{LCL} MPa	σ_{mean} MPa	σ_{LTHS} MPa
20	50*	8.87	10.3	10.3
20	28.3	9.27	10.8	10.8
50	28.3	5.22	6.03	6.03
70	27.9	3.46	4.08	4.07
95	1.67	2.85	3.24	3.24
110	0.55	2.37	2.70	2.70



Obrázek 21 – Diagram pevnosti INNOPOL

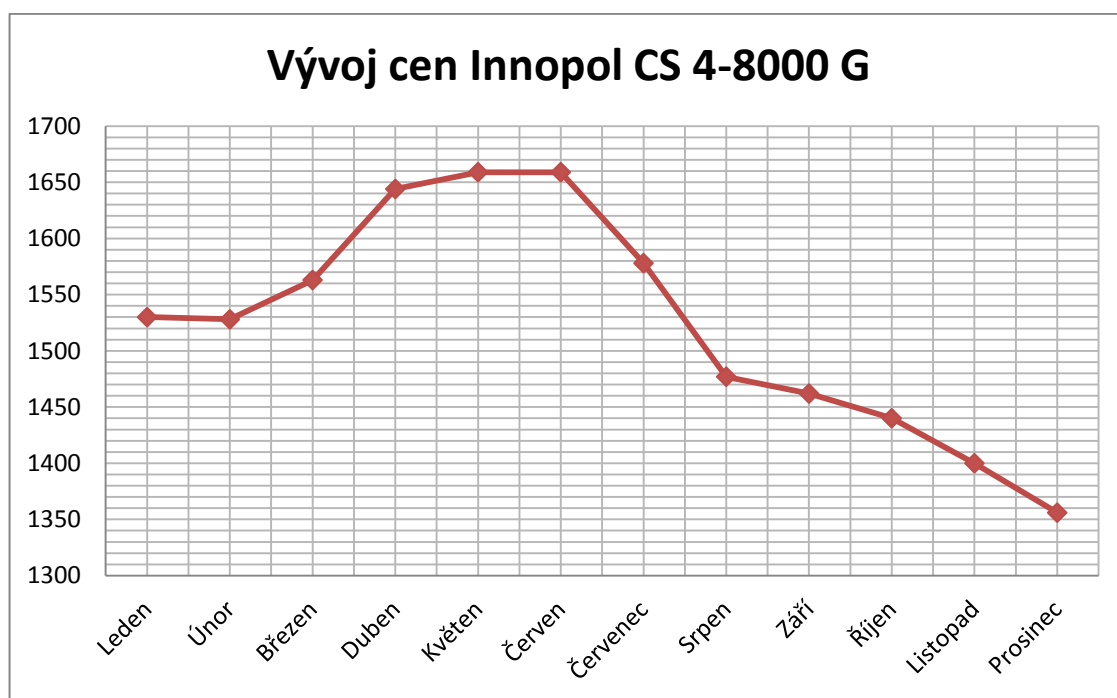
Cena granulátu

Z grafu 11 je patrné, že Innopol CS 4-8000 G stál v roce 2011 nejvíce v měsících květen a červen, kdy cena za tunu se vyšplhala na 1659 Eur. Od července šla postupně cena dolů, kdy na konci roku, tedy v prosinci, klesla na 1356 Eur za tunu (viz tabulka 7).



Tabulka 7 – Ceny Innopol 2011

Innopol PPR šedý	EUR/t
Leden	1530
Únor	1528
Březen	1563
Duben	1644
Květen	1659
Červen	1659
Červenec	1578
Srpen	1477
Září	1462
Říjen	1440
Listopad	1400
Prosinec	1356



Graf 11 – Vývoj cen 2011

Na začátku roku 2012 (leden) šla cena opět dolů na hodnotu 1310 eur za tunu. Únor byl ve znamení opětovného zdražení, kdy se cena vyšplhala na hodnotu 1400 eur za tunu.



5.2 Granulát MOSTEN EH 801

MOSTEN EH 801 patří do skupiny statických kopolymerů s dlouhodobou tepelnou odolností. Používá se pro vytlačování tlakových trubek, které se využívají pro rozvody teplé vody nebo podlahového vytápění.

Tento granulát má specifickou čirou barvu, a proto se musí do směsi přidávat malé množství barevného koncentráту. Dováží se z firmy POLYMER INSTITUTE BRNO, spol. s.r.o., je znám pod názvem M-color 80 763 PP. Doporučené dávkování je 2 %.

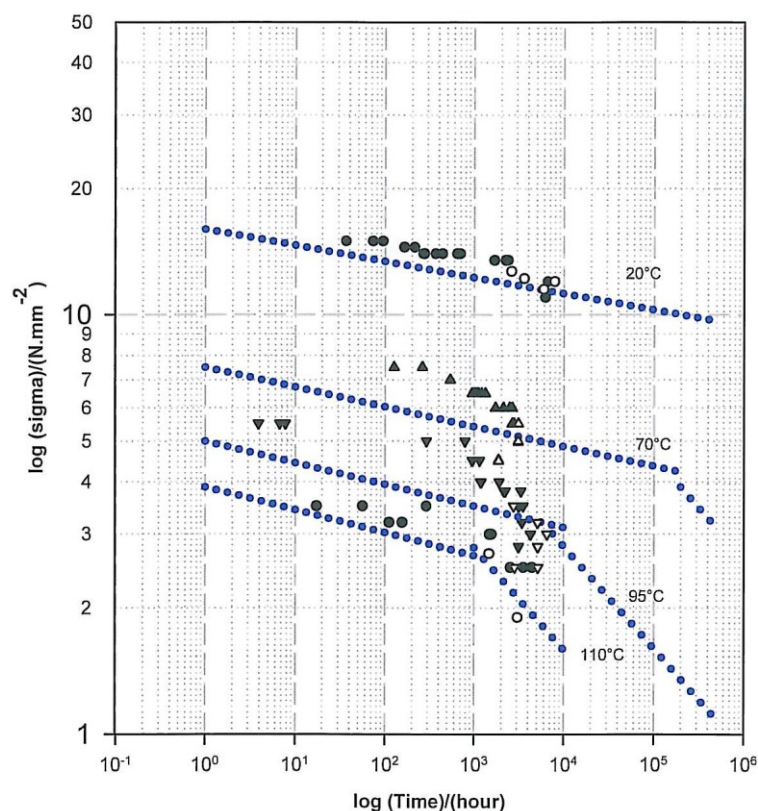
Vlastnosti

Index toku taveniny	0,20-0,35 g/10 min	ČSN EN ISO 1133
Obsah těkavých látek	max. 0,1 %	ISO 1296
Obsah jinobarevných granulí	max. 1 ks/kg	čl. 4.3.1.1
Žlutost přírodního granulátu	max. B standard	ČSN 64 0532
Granulometrie	25-60 ks/g	čl. 4.3.1.2
Napětí na mezi kluzu v tahu	25 MPa	ČSN EN ISO 527-1,2
Modul pružnosti v ohybu	800 MPa	ČSN EN ISO 178
Vrubová houževnatost Charpy 23°C	20 kJ/m ²	ČSN EN ISO 179-1
Vrubová houževnatost Charpy -20°C	2 kJ/m ²	ČSN EN ISO 179-1

Popis označení granulátu

MOSTEN EH 801

E	vytlačování
H	tepelný způsob aditivace
8	statický kopolymer
01	střední hodnota indexu toku taveniny



Obrázek 22 – Diagram pevnosti MOSTEN

Cena granulátu

U granulátu značky MOSTEN EH 801 se pohybovala nejvyšší cena v měsíci květnu roku 2011, kdy dosahovala hodnoty 1545 eur za tunu. Naopak nejnižší ceny bylo dosaženo v listopadu a prosinci, kdy tuna granulátu se pořídila za 1313 eur (viz graf 12, tabulka 7).

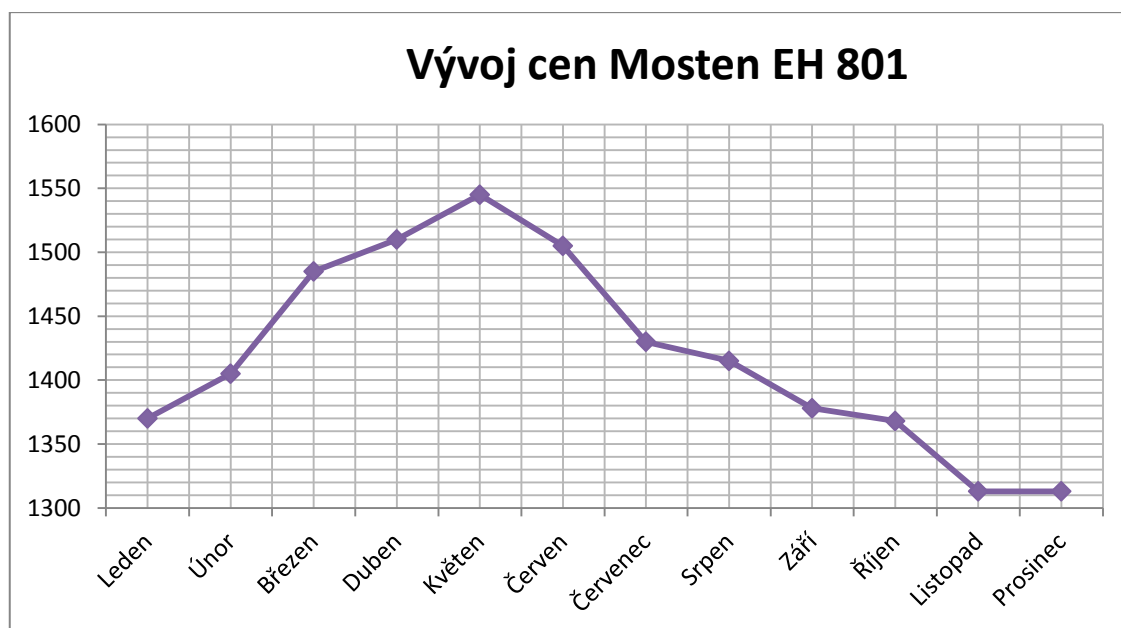
Rok 2012 přinesl mírné zdražení vůči konci roku 2011, avšak oproti loňským cenám v měsíci lednu klesla hodnota o 200 eur na cenu 1330 eur za tunu. V únoru došlo k dalšímu zdražení o 36 eur za tunu.

Tabulka 8 – Cena MOSTEN 2011

Mosten EH801	EUR/t
Leden	1370
Únor	1405
Březen	1485
Duben	1510
Květen	1545
Červen	1505



Červenec	1430
Srpen	1415
Září	1378
Říjen	1368
Listopad	1313
Prosinec	1313



Graf 12 – Vývoj cen 2011

Cena barevného koncentrátu materiálu M-COLOR se pohybuje v rozmezí od 100 - 130 korun za kilogram. Především závisí na barvě koncentrátu, zda se jedná o šedý nebo zelený materiál.

M-COLOR šedý 80 763 PP 108 Kč/kg

M-COLOR zelený 60 749 PP 125 Kč/kg

Ceny jsou uvedeny bez DPH.



6 PROVEDENÍ PRŮZKUMU A NÁVRH ŘEŠENÍ

6.1 Stanovení zkoušky indexu toku

Zkouška indexu toku materiálu se provádí u každé došlé zásilky granulátu. Vybírá se vzorek granulátu, který se v laboratoři podrobí této zkoušce. Samotná zkouška probíhá následujícím způsobem.

Postup zkoušky:

Nejprve se zapne zařízení, které slouží k měření indexu toku taveniny. Přístroj se zahřeje na teplotu 230 °C. Následně se nasype zhruba 3-5 g zkoušeného granulátu do válce a pořádně se stlačí pěchovací tyčinkou. Pěchuje se proto, aby se zabránilo vzniku bublin. Na válec se nasadí závaží o hmotnosti 2,16 kg. V této fázi se nechá granulát 5 minut volně stékat, je to první zkušební vzorek, který se nebude vážit. Po pěti minutách se vytlačená struna odřízne a na stopkách se spustí interval čtyř minut, který se bude opakovat celkem třikrát. Po uplynutí stanoveného intervalu se odřízne struna a dostaneme první zkušební vzorek. Stejný postup se opakuje ještě dvakrát. Celkem tedy jsou k dispozici tři vzorky, které se následně zváží a vypočítá se hodnota indexu toku taveniny. Po skončení zkoušky se přístroj vypne a očistí od zbylých nečistot.

Z těchto tří naměřených hmotností se vypočte aritmetický průměr. Tato vypočtená hodnota se dosadí do vzorečku pro stanovení hmotnostního indexu toku taveniny. Vypočtená hodnota se porovná s certifikátem, kde výrobce uvádí hodnoty, které by měl granulát splňovat. Každý granulát má svůj certifikát.

Informace o zkoušeném granulátu

Tabulka 9 – Popis granulátu

Materiál	INNOPOL
typ	CS 4-8000 G
šarže	512-008:3
zkouška	13.03.2012



Tabulka 10 – Naměřené hodnoty

Číslo vzorku	Hmotnost v gramech
1.	0,093
2.	0,089
3.	0,087

$$\bar{\phi} = \frac{0,093 + 0,089 + 0,087}{3} = \underline{\underline{0,0896 \text{ g}}}$$

$$MFR = \frac{600 \cdot m}{t} = \frac{600 \cdot 0,0896}{240} = \underline{\underline{0,2241 \text{ g/10min}}}$$

Tabulka 11 – Popis granulátu

Materiál	MOSTEN
typ	EH 801
šarže	P2012-3024
zkouška	12.03.2012

Tabulka 12 – Naměřené hodnoty

Číslo vzorku	Hmotnost v gramech
1.	0,087
2.	0,085
3.	0,086

$$\bar{\phi} = \frac{0,087 + 0,085 + 0,086}{3} = \underline{\underline{0,0860 \text{ g}}}$$

$$MFR = \frac{600 \cdot m}{t} = \frac{600 \cdot 0,0860}{240} = \underline{\underline{0,2150 \text{ g/10min}}}$$

Tabulky 9 a 11 se zabývají bližším popisem zkoušeného granulátu. Tabulky 10 a 12 udávají naměřené hodnoty v gramech. V obou případech zkoušený granulát splňuje podmínky, které deklaruje certifikát, viz příloha B, D.

Dle zkoušky indexu toku taveniny je granulát způsobilý k tomu, aby se mohlo přejít k plynulé výrobě trubek.



6.2 Kalkulace cen

Kalkulace se provádí pro granuláty značky INNOPOL CS 4-8000 G a MOSTEN EH 801, které se používají pro výrobu plastových trubek 20 PN 20. Vychází se z technologických postupů, kde rozhodujícím parametrem je rychlost odtahu. Firma HP trend s.r.o. má k dispozici vlastní kalkulaci, kterou si chrání a nechce, aby byla zveřejněna. Následující údaje vycházejí z podnikové kalkulačky.

INNOPOL CS 4-8000 G

Do kalkulačky se uvádí průměrná cena, jejíž hodnota je 1525 eur za tunu = 1,525 eur za kilogram. Jelikož jsou ceny uvedeny v eurech, přepočítání na koruny se bude přepočítávat s kurzem 26 korun za euro dle firemní kalkulačky.

Tabulka 13 – Kalkulace

Série (ks)	4 167	12 500	25 000	50 000
Materiál na lisování / ks	6,8880	6,8880	6,8880	6,8880
Kompletní materiál	6,8880	6,8880	6,8880	6,8880
Personál-řízení	0,1302	0,0434	0,0217	0,0109
Personál-lis.+pom.	0,4261	0,4261	0,4261	0,4261
Výroba-strojní čas	1,2541	1,2541	1,2541	1,2541
VN-bez mat. a ext.koop.	1,8104	1,7236	1,7019	1,6910
VN	8,6984	8,6116	8,5899	8,5790
Správní a odbyt. r.	0,5431	0,5171	0,5106	0,5073
ÚVN [Kč]	9,2415	9,1287	9,1004	9,0863

Po samotném provedení kalkulačky vyplývá skutečnost, že se vzrůstajícím počtem vyrobených kusů, klesají výrobní náklady (viz tabulka 13).

MOSTEN EH 801

Při kalkulaci prodejní ceny se počítá s cenou granulátu 1310 eur za tunu = 1,310 eur za kilogram. Přepočítání je stejné jako v předchozím případě, tedy 26 korun za euro. Nesmí se zapomenout připočíst i barevný koncentrát, který je součástí směsi pro výrobu plastových trubek 20 PN 20.



Tabulka 14 – Kalkulace

Série (ks)	4 167	12 500	25 000	50 000
Materiál na lisování / ks	6,1738	6,1738	6,1738	6,1738
Kompletní materiál	6,1738	6,1738	6,1738	6,1738
Personál-řízení	0,1302	0,0434	0,0217	0,0109
Personál-lis.+pom.	0,1937	0,1937	0,1937	0,1937
Výroba-strojní čas	0,5700	0,5700	0,5700	0,5700
VN-bez mat. a ext.koop.	0,8939	0,8071	0,7854	0,7746
VN	7,0677	6,9809	6,9592	6,9484
Správní a odbyt. r.	0,2682	0,2421	0,2356	0,2324
ÚVN [Kč]	7,3359	7,2230	7,1948	7,1807

Stejně je to i v tomto případě, kdy se vzrůstajícím objemem výroby se snižují výrobní náklady (viz tabulka 14).

Z hlediska nákladovosti vyráběných trubek 20 PN 20 vychází použití granulátu MOSTEN EH 801 jako lepší varianta, neboť dosahují podstatně menších výrobních nákladů.



7 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

Na začátku roku 2012 bylo vyrobeno čtyřmetrových trubek zhruba 681 000 km, z toho 35 % trubek o průměru 20 PN 20, tedy 238 350 km. Náklady na provoz vytlačovacích linek jsou stejné v obou případech použití granulátu. Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Dle tabulek 13 a 14 vyplývá, že menší nákladovost na jednom metru vyrobené trubky je u granulátu MOSTEN EH 801. Podle technologických postupů vyplývá skutečnost, že z granulátu MOSTEN EH 801 se vytlačí podstatně více metrů než u granulátu INNOPOL CS 4-8000 G.

7.1 Ekonomické zhodnocení

Pro firmu HP trend s.r.o. vychází používání granulátu MOSTEN EH 801 jako lepší varianta, neboť dosahují větších zisků, díky tomu, že používají granulát, který umožňuje vytlačení více metrů za minutu.

Tabulka 15 – Ekonomické zhodnocení INNOPOL CS 4-8000 G

	Měsíc	Tři měsíce	Šest měsíců	Rok
Série [ks]	4 167	12 500	25 000	50 000
ÚVN [Kč]	9,2415	9,1287	9,1004	9,0863
20% přírážka [Kč]	11,0898	10,9544	10,9205	10,9036
Rychlost [m/min]	4	4	4	4
Náklady [Kč]	36,9660	36,5148	36,4016	36,3452
Prodejní cena [Kč]	44,3592	43,8176	43,6820	43,6144
Zisk [Kč]	7,3932	7,3028	7,2804	7,2692

Tabulka 16 – Ekonomické zhodnocení MOSTEN EH 801

	Měsíc	Tři měsíce	Šest měsíců	Rok
Série [ks]	4 167	12 500	25 000	50 000
ÚVN [Kč]	7,3359	7,2230	7,1948	7,1807
20% přírážka [Kč]	8,8031	8,6677	8,6338	8,6169
Rychlost [m/min]	8,8	8,8	8,8	8,8



Náklady [Kč]	64,5559	63,5624	63,3142	63,1902
Prodejní cena [Kč]	77,4673	76,2758	75,9774	75,8287
Zisk [Kč]	12,9114	12,7134	12,6632	12,6385

Tabulky 15, 16 znázorňují ekonomické zhodnocení používaných granulátů. Jak je patrné z následujících tabulek, ke zvýšení výkonu linek a ziskovosti dojde v případě použití granulátu MOSTEN EH 801.



8 ZÁVĚR

Nákup kvalitního materiálu patří mezi základní funkce všech výrobních podniků. Mezi hlavní úkoly nákupu patří zabezpečení výroby potřebnými vstupy jak výrobní tak i nevýrobní procesy v podnikání. Důležitým prvkem v oblasti nakupování materiálu je strategie dodavatelsko-odběratelských vztahů. Součástí této strategie je zvolení toho nejvhodnějšího dodavatele. Ze strategického hlediska je potřeba nakupovat od dodavatelů, kteří si stále drží pevně svou pozici na trhu nebo dokonce jsou ochotni přistupovat k inovacím, kterými by dosáhly určité výhody oproti konkurenci.

Vstup České republiky do Evropské unie přinesl různé příležitosti v podobě zjednodušení nákupních operací, především úbytek administrativní, logistické a marketingové práce. Další příležitosti se týkají standardizace formalit, odstranění celních bariér a snížení transakčních rizik zahraničních obchodů. Vstup do Evropské unie není provázen jen výhodami, naopak daleko více se zvýšila konkurence na trhu.

Cílem diplomové práce byla analýza a výběr dodavatele granulátu pro firmu HP trend s.r.o., která se zabývá výrobou plastových trubek. V současné době se používají granuláty INNOPOL CS 4-8000 G a MOSTEN EH 801. Na základě zkoušky indexu toku taveniny oba granuláty vyhovovaly příslušným certifikátům, a proto tato zkouška byla irelevantní. Podle kalkulací cen se došlo k výsledkům, které poukázaly na to, že používání granulátu MOSTEN EH 801 se jeví jako optimální varianta. Prodejní ceny nejsou pevné, záleží na aktuálním měnovém kurzu. Granulát MOSTEN EH 801 vyrábí česká společnost UNIPETROL RPA, s.r.o. Litvínov, která se řadí do skupiny inovativních dodavatelů. Výsledek diplomové práce tedy zní, že by se mělo nakupovat od levnějšího dodavatele, který ovšem má kvalitnější granulát a vytlačí se z něj více metrů za minutu, čímž dochází ke zvýšení ziskovosti daného podniku.



SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LUKOSZOVÁ, Xenie. *Nákup a jeho řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004, 170 s. ISBN 80-251-0174-6.
- [2] *Akela.mendelu.cz: studentský server* [online]. 2010 [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <https://akela.mendelu.cz/~xlitzman/oo/Prednaska456.doc>
- [3] ČECHOVÁ, Alena. *Manažerské účetnictví*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, c2006, 182 s. ISBN 80-251-1124-5.
- [4] POPESKO, Boris. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 233 s. ISBN 978-80-247-2974-9.
- [5] SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007, 452 s. ISBN 978-80-247-1992-4.
- [6] EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, 298 s. ISBN 978-80-251-1828-3.
- [7] ABUŠINOV. Od plastů se v roce 2010 očekávalo více. In: *MM Průmyslové spektrum* [online]. 2012 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: <http://www.mmspektrum.com/clanek/od-plastu-se-v-roce-2010-ocekavalo-vice.html>
- [8] POLYMERY VE SVĚTĚ A V ČR. In: *Svaz chemického průmyslu České republiky* [online]. 2009 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: http://schp.cz/prilohy/305d535b/11_01_07%20POLYMERY%20VE%20SVETE%20A%20V%20CR%202.pdf?PHPSESSID=b8ee067c1bfc7d33b6809e6f4d1e12de
- [9] *Autodesk WikiHelp: Index toku taveniny (MFR)* [online]. 2012 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: http://wikihelp.autodesk.com/Inventor/csy/2012/Help/1009-N%C3%A1stroje1009/1010-Mold_Des1010/1126-Referenc1126/1249-Index_to1249
- [10] Katedra strojírenské technologie: MFR. [online]. 2008 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/stud_materialy/tzn/c3/MFR.pdf
- [11] GAMMON, John S. *Nákup a prodej*. Praha: Readers International Prague, 1994, 171 s. ISBN 80-901-4543-4.
- [12] Unipetrol RPA. *Historie* [online]. 2012 [cit. 2012-05-13]. Dostupné z: <http://www.unipetrolrpa.cz/cs/o-nas/historie/>
- [13] *INNO-COMP* [online]. 2007 [cit. 2012-05-13]. Dostupné z: <http://inno-comp.hu/hu/nyitolap>
- [14] Tomáš Baťa - Citáty. *Robert Slovák* [online]. 2012 [cit. 2012-05-13]. Dostupné z: <http://www.robertslovak.cz/tomas-bata/index.php?layout=blog&leading=quot#axzz1slfn1Vfw>



- [15] *Osobní stránka Ing. Jana Tichého: Kalkulace* [online]. 2012 [cit. 2012-05-13]. Dostupné z: http://www.jantichy.net/CVUT/VYUKA/05_kalkulace.pdf
- [16] Studium. *Bobr v pasti* [online]. 2004 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: bobrvpasti.ic.cz/studium/log_sem/prezentace-logistika.ppt
- [17] Kalkulace. *Daňová a účetní kancelář* [online]. 2010 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: http://arnetjb.cz/soubory_ke_stazeni/KALKULACE_k_28_1_2010.pdf
- [18] *DPLAST: Technologie* [online]. 2010 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.dplast.cz/cs/technologie/>
- [19] Plasty. *Oddělení povrchového inženýrství* [online]. 2012 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.ateam.zcu.cz/plasty.pdf>
- [20] *Vanderplaats Research & Development, Inc.: Creators of Design Optimization Technologies* [online]. 2012 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.vrand.com/education.html>
- [21] Optimalizace v elektrotechnice. *Ústav radioelektroniky* [online]. 2012 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: http://www.urel.feec.vutbr.cz/~raida/optimalizace/pojmy/pojmy_a.htm
- [22] *Standards Worlwide: ASTM D1238 - 10* [online]. 2012 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.astm.org/Standards/D1238.htm>
- [23] KUTA, Antonín. *Technologie a zařízení pro zpracování kaučuků a plastů*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1999, 203 s. ISBN 80-708-0367-3.
- [24] KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- [24] HP trend s.r.o., *Podniková norma PND 33-301*, 2007, 12 s. vnitropodnikový zdroj
- [25] *Pragolab* [online]. 2012 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://www.pragolab.cz/>
- [26] GABRIEL, Jiří. *Přehled základních typů plastů*. Brno, 2000. Vnitropodnikový zdroj



SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A	Index toku INNOPOL
Příloha B	Certifikát kvality INNOPOL
Příloha C	Index toku MOSTEN
Příloha D	Certifikát kvality MOSTEN
Příloha E	Faktura barevného koncentrátu
Příloha F	Certifikát kvality barevného koncentrátu
Příloha G	Technologický postup INNOPOL
Příloha H	Technologický postup MOSTEN



SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 – Základní subsystémy	9
Obrázek 2 – Nákupní model	15
Obrázek 3 – Dodavatelský řetězec	20
Obrázek 4 – Členění nákladů	22
Obrázek 5 – Výrobní proces ve sdružené výrobě	25
Obrázek 6 – Typový kalkulační vzorec	26
Obrázek 7 – Přehled polymerů	28
Obrázek 8 – Linka pro vytlačování trubek	32
Obrázek 9 – Přetlaková kalibrace	33
Obrázek 10 – Vakuová kalibrace	34
Obrázek 11 – Výtlačný plastometr	36
Obrázek 12 – Administrativní budova	37
Obrázek 13 – Zařízení k měření indexu toku	41
Obrázek 14 – Granulát	49
Obrázek 15 – Vytlačovací stroj	49
Obrázek 16 – Vytlačovací stroj a hlava	50
Obrázek 17 – Kalibrační jednotka	50
Obrázek 18 – Měřicí zařízení	51
Obrázek 19 – Chladicí zařízení	51
Obrázek 20 – Pila	52
Obrázek 21 – Diagram pevnosti INNOPOL	54
Obrázek 22 – Diagram pevnosti MOSTEN	57
Tabulka 1 – Index toku Mosten 2011	42
Tabulka 2 – Index toku Innopol 2011	44
Tabulka 3 – Index toku Vestolen 2011	46
Tabulka 4 – Index toku Mosten 2012	47
Tabulka 5 – Index toku Innopol	48
Tabulka 6 – Hodnoty pevnosti INNOPOL	54
Tabulka 7 – Ceny Innopol 2011	55
Tabulka 8 – Cena MOSTEN 2011	57
Tabulka 9 – Popis granulátu	59
Tabulka 10 – Naměřené hodnoty	60
Tabulka 11 – Popis granulátu	60
Tabulka 12 – Naměřené hodnoty	60
Tabulka 13 – Kalkulace	61
Tabulka 14 – Kalkulace	62
Tabulka 15 – Ekonomické zhodnocení INNOPOL CS 4-8000 G	63
Tabulka 16 – Ekonomické zhodnocení MOSTEN EH 801	63